ISSN—0033—765X

РАДИО

11'91

Наш девиз:
современной семье –
– современный телевизор.

МПО "Горизонт".

HORIZONT


1
2
3
4

НАШ ФОТОРЕПОРТАЖ

АВГУСТ, 1991

Трагические и героические дни пережила наша страна в августе 1991 г. Горстка политических авантюристов, объявив себя верховной властью, в одну ночь решила уничтожить демократические перемены, которых наш народ добился за последние годы.

В роковой для Отчизны час руководство России обратилось к своим соотечественникам с призывом сплотиться и совместными усилиями противостоять заговорщикам. Каждый в эти дни должен был решить для себя: по какую сторону баррикад ему встать.

(Окончание на с. 6)

5



6



Фото Е. Шаблыгина и В. Афанасьева
Авторы снимков просят перечислить гонорар в фонд ликвидации последствий переворота.

7



8



9



РАДИО 11'91

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

На первой странице обложки. Первый в стране серийно выпускаемый аналого-цифровой телевизор пятого поколения «Горизонт 51ТЦ510», созданный на минском производственном объединении «Горизонт».

Фото В. Афанасьева

К 50-ЛЕТИЮ БИТВЫ ПОД МОСКВОЙ

ЭТИХ ДНЕЙ НЕ СМОЛКНЕТ СЛАВА!

История нашей Родины богата большими событиями.

Особое место среди этих событий занимает Великая Отечественная война 1941—1945 гг. Даже сегодня, в наше сложное, трудное время, когда многое в пережитом заново переосмысливается и переоценивается, взгляд на минувшую войну, как войну всенародную, во имя спасения не только собственной Отчизны, но и других стран от фашистского порабощения,— остается неизменным.

Полвека прошло с черного дня вторжения гитлеровских полчищ на нашу землю. Среди самых памятных сражений тех лет одно из главных — битва под Москвой. Не случайно Гитлер дал этой операции название «Тайфун». Сосредоточив на московском направлении огромные силы, Гитлер собирался стереть Москву с лица Земли.

Не вышло! Навсегда войдет в историю подвиг советских людей, развеявших в битве под Москвой миф о непобедимости гитлеровской армии.

Родина высоко оценила стойкость и мужество защитников столицы. Свыше миллиона человек были награждены медалью «За оборону Москвы». Среди них немало тех, кто прошел перед войной школу радиолюбительства, кому опыт коротковолновика помог в трудную военную пору.

Не все дожили до празднования пятидесятилетнего юбилея исторического сражения. Шутка ли, полвека прошло! Давали себя знать старые раны и контузии. Не так просто было собрать на встречу в редакцию нашего журнала участников тех героических событий. И все же, несмотря ни на что, к нам пришли москвичи К. А. Шульгин (U3DA), А. Е. Коротков (U3AHB), А. Г. Рекач (U3DQ), А. Е. Акимов (UA3AG), приехали из Подмосковья М. С. Коняшин (U3DT), из Ленинграда — А. М. Сербин (U1AM). Пришли, чтобы вспомнить грозовые сороковые, вновь пережить и радость побед и горечь утрат военного лихолетья.

Если бы нам удалось пригласить в редакцию хотя бы часть коротковолновиков — участников битвы под Москвой, то в довольно просторном редакторском кабинете, где проходила наша встреча, было бы тесно. Правда, бывшие фронтовики — народ, как правило, неприхотливый. В жизни им всякое пришлось пережить. Может поэтому и не придают они особого значения мелким неудобствам.

Несмотря на преклонный возраст многие из наших гостей продолжают трудиться. И не только из-за лишней копейки, а потому что не мыслят себя без дела, потому что так воспитаны — быть полезными обществу. Для них это так же естественно, как в те далекие годы, когда они были молоды, полны сил и здоровья,— встать на защиту Родины.

Добровольцем ушел на фронт с третьего курса института Константин Александрович Шульгин (U3DA).

— У нас в институте была дружная секция радиолюбителей-коротковолновиков,— вспоминает он.— Через несколько дней после начала войны все мы, как один, подали заявления с просьбой отправить нас на фронт. Вместе с моим товарищем Дмитрием Григорьевичем Горбанем (U3DG) мы попали на Западный фронт. Служили в фронтовой разведке. Обеспечивали командование связью с разведгруппами специального назначения, находящимися в глубоком тылу противника, с партизанскими соединениями. Участвовали в боевых действиях на дальних и ближних подступах к Москве. Бывало работали в эфире круглые сутки. Вот когда пригодился опыт коротковолновика!

Таких радистов было много. Они исчислялись сотнями. Слушали воспоминания наших гостей, и в памяти невольно всплывали имена героев войны, о которых в свое время рассказывалось на страницах журнала «Радио».

Вспоминалась нам ивановская девушка-студентка химико-технологического института Антонина Милова, которая, узнав об угрозе Москве, подобно Константину Шульгину и Дмитрию Горбаню, добровольно вступила в ряды защитников столицы. В короткий срок окончив курсы радистов-разведчиков, она не раз забрасывалась в тыл врага и передавала в Москву ценные разведданные о расположении и переброске войск противника. Ее радиограммы точно наводили наши бомбардировщики на эшелоны фашистских захватчиков. В одном из боев, сменив рацию на автомат, отважная радистка сражалась до последнего патрона и погибла как настоящий герой.

Можно было бы рассказать о ратных делах радиста и разведчика балтийского моряка Владимира Федорова, удостоенного за свои подвиги звания Героя Советского Союза, о полном кавалере ордена Славы радисте 299-го стрелкового полка Николае Шишове, который в одном из ожесточенных боев, когда смертельно был ранен командир, взял на себя командование подразделением и остановил врага, об участнике сражения под Москвой радисте 107-го отдельного полка связи Александре Егорове, прошедшем затем с боями до Дрездена и награжденного орденом Красной Звезды и медалями «За отвагу» и «За боевые заслуги», и многих других тружениках войны.

Известно, что без квалифицированных радистов не могли обойтись ни артеллерия, ни бронетанковые войска, ни авиация, ни военно-морской флот. И эти кадры на протяжении 20—30-х годов ковались в рядах советских радиолюбителей. В предвоенные годы был даже введен «Учетнорадиолюбительский билет», в котором отмечалось прохождение каждым радиолюбителем военизированной учебы.

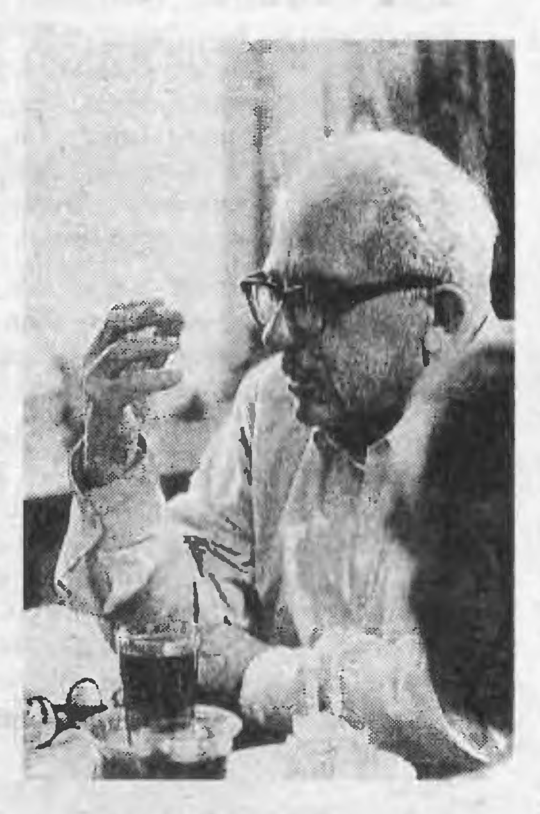
— А у нас, в Ленинграде,— вспоминает Алексей Михайлович Сербин (U1AM),— перед войной действовал Военизированный коротковолновый отряд. Опыт, полученный радиолюбителями в отряде, прошел проверку в боях под Москвой, а также в других сражениях Великой Отечественной...

Добавим, что самому Алексею Михайловичу, как и многим военным радистам, не раз приходилось кроме профессионального мастерства проявлять и незаурядное мужество. Однажды, во время наступления наших войск под Москвой, А. М. Сербину, тогда помощнику начальника связи дивизии, пришлось в одиночку преодолевать семикилометровый путь, заминированный отступавшими фашистами, чтобы наладить связь между полками своей дивизии.

Надежная связь во многом обусловливала успех боевых операций, и труженики радиопромышленности отдавали весь свой талант, всю энергию, чтобы дать нашей армии достаточное количество современных боевых раций. За месяцы была разработана и освоена в производстве техника, для создания которой в мирное время требовались годы! И, как правило, она не подводила.



М. С. Коняшин (U3DT).



К. А. Шульгин (U3DA).

Однако случалось и такое. Вспоминает Михаил Степанович Коняшин (U3DT):

— В начале войны на вооружение нашей армии поступали новые радиостанции типа РБ. Вызвали нас в особый отдел, показали станцию и заставили расписаться в соблюдении секретности. Предупредили: «Отвечаете за сохранность пломбы». Случилась, однако, беда. Отработала наша «эрбэмка» месяц и ... отказала. Что делать? На свой страх и риск снял пломбу и быстро нашел неисправность. Дефект-то оказался пустяшный. Но тут появился начальник связи дивизиона, увидел все, испугался и написал командиру полка рапорт о моем «самоуправстве».

Было это в середине ноября сорок первого. В самый напряженный момент обороны Москвы. Как выяснилось позже, РБ вышли из строя еще в двух дивизионах нашего полка. А при артподготовке с немецкой стороны проводная связь оказалась поврежденной. Вот и получилось, что со связью остался только наш дивизион.

Когда меня вызвал к себе командир полка, я подумал: «Ну, сейчас мне достанется». А он похвалил за находчивость и представил меня к боевой награде — ордену Красной Звезды.

Битва под Москвой богата примерами стойкости и героизма советских воинов. «Велика Россия, а отступать некуда, позади Москва». Эти легендарные слова, сказанные политруком панфиловской дивизии В. Г. Клочковым, работавшим перед войной на одном из предприятий связи г. Пензы, стали впоследствии крылатыми. Они выразили решимость стоять до конца. Эта решимость жила в сердце каждого защитника Родины. Один из них — Петр Стемасов. В октябре сорок первого совершил он свой подвиг.

В самый критический момент боя на развилке дорог, по которым танки гитлеровцев рвались к Москве, радист батареи Стемасов заменил погибшего заряжающего орудия. Атака была отбита, и он снова стал принимать команды по радио, координируя огонь ба-

тареи. Осколком снаряда вывело из строя расчет еще одного орудия. Стемасов и санинструктор заняли место погибших и продолжали бой. Подбили три танка. По радио была принята команда: оставить позицию. Оставшись у одного из орудий, Стемасов прикрывал отход своих товарищей. Силы были неравны. Но отважный радист сумел продержаться, подбив еще один танк, пока не подоспела подмога...

За проявленное мужество и героизм 9 ноября 1941 г. Петру Стемасову было присвоено звание Героя Советского Союза.

— Осенью 41-го,— вспоминает Анатолий Ефимович Коротков (U3AHB),— мне едва исполнилось семнадцать. Как и тысячи москвичей, я тушил зажигалки, строил оборонительные укрепления, рыл противотанковые рвы, окопы, траншеи. Рвался на фронт. Мечтал сражаться, как Петр Стемасов.

Воевал Анатолий Ефимович на флоте радистом уже позже. Однако в памяти о тех незабываемых днях сорок первого у стен столицы у него осталась медаль «За оборону Москвы». И дорога она ему не менее других нагр д. Это было первое испытание на верность Родине, и он выдержал его с честью.

А в апреле сорок пятого в дом Коротковых пришла на Анатолия «похоронка».

... Это случилось уже в боях под немецким городом Фюрстенбергом. Прорвавшись со своей радиостанцией к кирпичному полуразрушевшемуся строению, Анатолий Коротков с чердака корректировал по радио огонь. Вдруг здание рухнуло, и его задавило обломками.

После боя, когда моряки его флотилии штурмом отбили у гитлеровцев шлюз на канале Одер—Шпрее, Анатолия посчитали убитым...

Прошли годы. Уже после войны Анатолию Ефимовичу довелось побывать в том самом Фюрстенберге. Каково же было его изумление, когда на граните памятника морякам, погибшим во время штурма города, он увидел и свое имя. Исправлять ошибку не стали. «Пусть так и останется, а Вы, значит, жить будете сто лет»,— сказал ему при встрече бургомистр города.

Ну, что ж, мы всей душой присоединяемся к этому пожеланию.

В суровые дни сорок первого в рядах защитников столицы был и Алексей Германович Рекач (U3DQ). Его хорошо знают многие энтузиасты эфира. Свой позывной он получил еще в 1932 г. До войны успел и поработать начальником смены на радиоцентре, и стать лауреатом Всесоюзного конкурса скоростников-радиотелеграфистов. А с первого дня войны — в армии. Обслуживал аварийный радиоузел штаба противовоздушной обороны г. Москвы.

На защиту неба столицы осенью сорок первого были брошены все силы. Особенно важно было заблаговременно обнаружить фашистские самолеты. С этой задачей с честью справились наши радисты. Они так организовали свою работу, что им удавалось засекать сам момент взлета гитлеровских бомбардировщиков с тыловых аэродромов и тут же разведданные по радио передавались в штаб ПВО Москвы. В результате на вражеские самолеты еще на подступах к столице обрушивалась вся мощь противовоздушной обороны.

Воспоминаниям участников нашей встречи, казалось, не будет конца. Говорили о боях — пожарищах, о друзьях — товарищах, о тех, кто остался в далеких сороковых годах совсем юным, успевшим сделать только одно, но главное дело — выполнить долг перед Родиной.

И пусть проходят годы, но подвиг героических защитников столицы не умрет, навсегда останется в памяти благодарных потомков.



Слева направо: А. Г. Рекач (U3DQ) и А. Е. Коротков (U3AHB).

• • •

В ознаменование 50-летия разгрома немецко-фашистских войск Федерации радиоспорта Москвы, Московской, Смоленской, Тверской, Калужской, Тульской и Рязанской областей с сентября 1991 г. по январь 1992 г. проводят Мемориал «Великая битва под Москвой». Около сорока любительских станций работают спецпозывными с памятных рубежей исторического сражения. И если в эти дни Вы услышите на своей частоте позывной мемориальной станции,— почувствуйте сердцем значимость этой встречи...

Материал подготовила
С. СМИРНОВА

г. Москва

АВГУСТ, 1991

(Окончание. Начало см. на с. 1)

Для московских радиолюбителей ответ на этот вопрос был однозначен. В ночь с 19-го на 20 августа они с огромным риском доставили в Дом Советов РСФСР на Красной Пресне свою аппаратуру, поставив любительскую радиосвязь на службу обороны Белого дома.

Об этом мы подробно рассказали в десятом номере нашего журнала в статье «Сквозь эфирную блокаду». Любительские радиостанции R3A и R3B, развернутые в помещениях российского правительства, были в отдельные моменты чуть ли не единственными информационными каналами связи парламента и правительства России.

На любительских КВ и УКВ диапазонах непрерывно передавались указы президента России, воззвания, разносторонняя информация. А от радиолюбителей по эфиру поступали сведения о воинских частях, по приказу ГКЧП направлявшиеся к столице, о движении танковых колонн и бронетранспортеров по улицам Москвы...

В дни испытаний радиолюбительское братство нашло свое место в строю защитников свободы и демократии. Ценой самоотверженных усилий была прорвана информационная блокада, с помощью которой путчисты пытались оторвать руководство России от страны, народа.

На наших снимках: 1. и 5. Митинг утром 22 августа у Дома Советов РСФСР; 2. Спутниковая антенна у стен Белого дома; 3. В эфире — народный депутат РСФСР О. Басилашвили; 4. Операторы радиостанции R3A передают Указ Президента РСФСР Бориса Николаевича Ельцина; 6. Они работали на R3A. Стоят, слева направо — В. Казаков (UA1ZCU), А. Панормов (RW3DP), А. Ребезов (UA6YHP), А. Черняев (UA9-163-75), П. Стрезев (UA3AOC); на переднем плане, слева направо — Ю. Промохов (UV3ACQ) и Е. Шаблыгин (RA3AA); 7. Начальник радиостанции R3A А. Громов (UA6XGL); 8. Утро 22 августа. После трех бессонных ночей на R3A; 9. Всем, всем! Здесь — R3A...



Компакт-диски, как носители компьютерной информации, далеко еще не сказали своего последнего слова. Разработчики этого носителя информации, названного CD-ROM*, хорошо понимали его перспективность для хранения любой постоянной информации — буквенно-цифровой, графической, видео (как неподвижных, так и подвижных изображений), а также смешанной.

Уже сейчас диски CD-ROM широко применяются как справочники, энциклопедии, словари, каталоги, картотеки, сборники географических и других карт. Они используются и для тиражирования компьютерных программных продуктов. Очень важным при этом является исключительная компактность хранения подобной справочной информации — на 15-граммовом диске диаметром 12 см можно записать свыше 200 тыс. страниц машинописного текста, разместить более 5 тыс. графиков и рисунков (черно-белых) и до тысячи цветных изображений высокого качества.

При массовом тиражировании значительным преимуществом этого способа хранения постоянной информации является его дешевизна в расчете на один бит.

А как быть, если известно, что диски из-за специфичности записанной на них информации не «соберут» большой тираж, так как число их пользователей ограничено? Для таких пользователей разработаны диски индивидуальной одноразовой записи, которые на Западе получили название дисков WORM** (рис. 1). Они изготавливаются в индивидуальном порядке с помощью специальной компьютеризованной установки, оборудованной лазерным рекордером. С такого диска, если он изготовлен с соблюдением требований стандартов, можно заказать и массовый тираж. Запись может проигрываться на стандартном проигрывателе дисков CD-ROM.

---

* См. статью «Что такое CD-ROM?» в «Радио», 1991, № 8.

** WORM-Write Once Read Many (одноразовая запись — многоразовое считывание).

Технология создания дисков WORM заключается в записи информации в цифровом виде на специальную бланковую заготовку из оптического поликарбоната. Эта операция производится на электронной установке, которая состоит из кодирующего и записывающего блоков.

Кодирующий блок подключается в качестве периферийного через интерфейс SCSI (Sony Compoter Small Interface) к компьютерной системе, в которой находится или через которую поступает цифровая информация, подлежащая занесению на диск WORM. Блок генерирует все необходимые сигналы синхронизации, кодирования и сопровождения информации, в том числе коды, обнаруживающие и корректирующие ошибку. Цифровая информация поступает в кодирующий блок с магнитной ленты или с жесткого диска.

В качестве записывающего блока используют лазерный рекордер мощностью порядка 10 мВт. Таких блоков к кодирующему устройству с помощью волоконно-оптических кабелей можно подключить до 32 и осуществлять параллельную запись.

За рубежом бланковые заготовки выпускаются несколькими фирмами и стоят 40...60 долларов штука. Правда, не все изготовители таких компакт-дисков придерживаются стандарта так называемых «красной» и «желтой» книг, разработанного совместно фирмами «Philips» и «Sony», вследствие чего могут возникнуть трудности при воспроизведении записей на стандартной аппаратуре воспроизведения.

Диски WORM обладают экономическими преимуществами по сравнению с обычным тиражным диском CD-ROM. При небольшом тираже (30...50 шт.) они оказываются более дешевыми. Кроме того, на изготовление каждого диска WORM достаточно всего 50...70 минут, что несравнимо с затратой времени при организации производства дисков CD-ROM.

Важным моментом является и возможность сохранения конфиденциальности информации. Пользователь может изготовить диск сам, без посторонней помощи.

Технология создания диска WORM во многом аналогична изготовлению обычных компакт-дисков. Основой является оптический поликарбонат, на который наносится тонкий отражательный слой алюминия. Его покрывают слоем прозрачного вещества, что предохраняет алюминий от окисления. Следующее покрытие — так называемый слой «пузырьковых триггеров». С его помощью и осуществляется запись информации. Поверх наносится слой с большим коэффициентом поглощения. На бланковую заготовку заранее наносится спиральная канавка, которая ориентирует луч лазера во время записи. При записи в тех местах, на которые попал лазерный луч достаточно большой мощности, происходит выжигание слоя с большим коэффициентом поглощения и появляются «пузырьки».

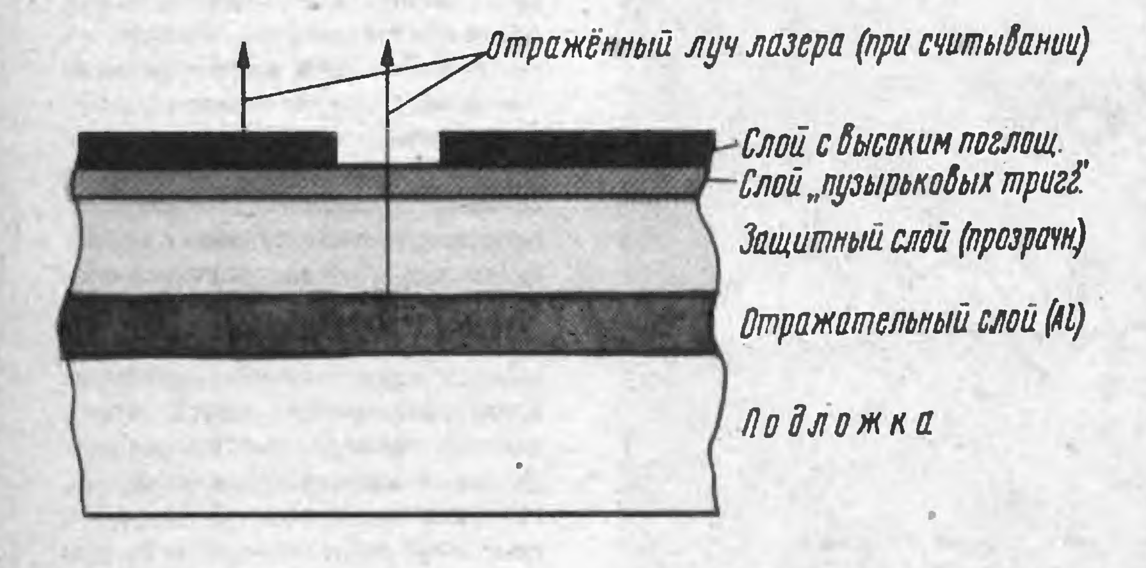


Рис. 1.
Поперечный разрез диска WORM

Таким образом, механизм записи заключается в тепловом воздействии луча лазера на запоминающую среду, которая поглощает энергию лазерного луча. В точке фокуса лазерного луча температура поднимается выше 250 °С, что вызывает расширение поликарбоната и его смешивание с красителем. Смесь поликарбоната с разложившимся от тепла красителем и образует информационную точку — своеобразный «пит». В этом месте изменяется отражательная способность поверхности компакт-диска.

При воспроизведении поверхность диска освещается лучом лазера малой мощности. В тех местах, где слой с большим коэффициентом поглощения отсутствует, отражение будет значительно большим. В результате возникает модуляция считываемого сигнала, также как при считывании «питов» на дисках CD-ROM.

Диски WORM позволяют осуществить лишь разовую запись и не рассчитаны на перезапись информации, ее обновление. Срок их хранения около 10 лет. Не рекомендуется подвергать эти диски прямому воздействию солнечного света.

В последние годы появились и стираемые оптические диски, которые допускают повторные перезаписи, подобно жестким магнитным дискам. Их преимущество — возможность сменяемости в драйве. Правда, для считывания нужен специальный аппарат. Поэтому одной из важнейших и труднейших проблем остается создание универсального считывающего устройства на базе стандартного проигрывателя компакт-дисков. Пока разрешить ее не удалось. Поэтому на рынке продаются и драйвы, ориентированные на WORM, а также на перезаписываемые диски.

Вместе с тем необходимо подчеркнуть, что оптические диски уступают жестким по времени доступа к информации — примерно около 20 мс для жесткого магнитного диска и порядка 150...200 мс для драйва оптического диска. Более сложно осуществляется, как мы увидим ниже, и перезапись. Поэтому оптические диски, по крайней мере в бли-

жайшее время, не заменят жесткие магнитные, но займут свою нишу в информационной технике.

Уже говорилось о возможности быстрой смены оптических дисков в считывающих устройствах. Созданы автоматы смены дисков из подготовленного набора по заранее установленной программе. Пользователь может работать практически с неограниченными объемами информации, при необходимости осуществляя ее обновление.

Особенно выгодны оптические стираемые диски, когда пользователю нужен очень большой объем памяти и необходимо постоянное обновление информации. Здесь свое веское слово говорит экономика. Хранение мегабайта данных в оптической памяти обходится в 25 центов, а на жестких магнитных дисках в 50...100 раз дороже.

Для создания стираемых оптических дисков применяют три технологии: магнитно-оптическую, изменения фазы отраженного луча и технологию «оптического триггера» (реверсивных полимерных красителей). Две последние технологии, несмотря на их теоретические возможности, пока не внедрены в массовое производство.

Принцип магнито-оптической технологии в упрощенном виде показан на рис. 2. Диск из оптического поликарбоната или другого прозрачного материала покрывается тонким слоем сплава кобальта с редкоземельным металлом (например, гадолинием). При записи диск с предварительно намагниченным рабочим слоем вращается в постоянном магнитном поле, вектор которого перпендикулярен поверхности диска и направлен противоположно вектору предварительной намагниченности рабочего слоя. При записи рабочая поверхность диска подвергается воздействию модулированного лазерного луча мощностью порядка 40 мВт. Там, где луч лазера (его диаметр около 1 мкм) попадает на поверхность рабочего слоя, он мгновенно нагревает материал в этой точке до температуры 250 °С. При остывании в постоянном магнитном поле в этом месте образуется пятно («пит»), в котором вектор магнитного поля изменяет свое направление на противоположное.

При воспроизведении диск освещается лучом лазера мощностью порядка 1,5...2 мВт. Отражаясь от участков рабочего слоя, имеющего разную намагниченность, луч изменяет направление своей поляризации. Если после этого отраженный поток пропустить через поляризационный фильтр и подать на фотодиоды, то сигнал с выхода светодиодов будет модулирован в точном соответствии с записанной информацией.

Стирание информации осуществляется в магнитном поле лазерным лучом постоянной интенсивности (немодулированным) мощностью порядка 40 мВт. После остывания нагретого лазерным лучом участка он обретает первоначальную намагниченность.

Следует заметить, что процесс перезаписи на таких оптических дисках осуществляется за два прохода диска: сначала происходит стирание и после запись, что увеличивает вдвое время записи по сравнению с временем считывания той же информации.

Можно упомянуть также о других или смешанных технологиях, позволяющих изготовить стираемые оптические диски с улучшенными характеристиками.

По методу фирмы «Matsushita» (Япония) поверхность диска покрывают тонким слоем сплава теллура с германием. При записи его поверхность освещается лучом лазера, интенсивность которого достаточна для изменения химической структуры сплава, но недостаточна для плавления металла. Меняя интенсивность лазерного луча, можно формировать на поверхности участки аморфного состояния сплава, отделенные друг от друга промежутками, состоящими из сплава, находящегося в кристаллическом состоянии. Такие участки («питы») имеют различный коэффициент отражения света, что и воспринимается фотодиодами. Эффект воздействия лазерного луча является обратимым, поэтому диск является стираемым. Преимущество этого метода состоит в возможности записи новой информации непосредственно по старой (без предварительного стирания).

Среди поиска других решений известна разработка, в которой используется метод покрытия диска полимером или органическим красителем. При облучении лазерным лучом участки приобретают новый цвет или деформируются, а следовательно, изменяют коэффициент отражения. Найдены химические вещества, которые после повторного облучения восстанавливают первоначальный цвет или возвращаются к первоначальной структуре, что позволило на этом принципе создать стираемые

Луч лазера 40мВт
Ф1мкм
Внешнее поле
рабочий слой
Запись
Луч лазера 40мВт
Внешнее поле
рабочий слой
Стирание
Луч лазера 2мВт
Изменение направления поляризации отражённого луча
рабочий слой
Считывание

Рис. 2.
Процесс записи и стирания на оптическом диске

оптические диски. Недостатком такого метода является весьма ограниченное число допустимых перезаписей (стираний), так как после каждого процесса уменьшается соотношение сигнал/помеха (допустимое количество стираний не превышает нескольких десятков).

Несмотря на эти и другие недостатки, оптические запоминающие устройства бурно развиваются. Усилия разработчиков и исследователей направлены сейчас на поиск путей ускорения и облегчения процесса стирания и перезаписи информации, повышение долговечности дисков и снижение требований к условиям их работы и хранения.

В повестке дня увеличение информационной емкости дисков за счет повышения плотности записи (с помощью лазеров с меньшей длиной волны, что ведет к уменьшению диаметра сфокусированного луча лазера), а также за счет создания дисков с несколькими рабочими слоями.

Ведущие фирмы интенсивно работают над задачей уменьшения времени доступа к информации за счет, например, уменьшения размеров и массы оптических головок и лазеров, а также за счет применения многолучевых систем записи/считывания.

Возникает вопрос о повышении надежности и долговечности. Здесь, по мнению специалистов, проблему решит улучшение технологии создания материалов и изготовления дисков. Есть и программный путь за счет совершенствования кодов обнаружения и коррекции ошибки, а также улучшения программного обеспечения работы драйва оптических дисков.

Все говорит о том, что оптические запоминающие устройства имеют большие перспективы в развитии информационных технологий. Как бы хотелось, чтобы в эту аксиому горячо поверили наша наука и промышленность, а главным образом, молодой класс отечественных предпринимателей.

Г. ФРОЛОВ

г. Москва

ПУТЕШЕСТВИЯ. ЭКСПЕДИЦИИ

ЗА 80-й ПАРАЛЛЕЛЬЮ



Земля Франца-Иосифа — это около ста девяносто островов общей площадью более 16 тысяч квадратных километров вблизи Северного полюса. Несмотря на суровый климат, люди круглый год работают на полярных станциях на о. Рудольфа, на о. Земля Александры и о. Греэм-Белл.

Для проведения первой на Землю Франца-Иосифа советско-американской DX радиоэкспедиции, идея которой родилась год назад в результате переписки с американским коллегой Джеймсом Смитом (KA7AP), предстояло из немногих островов, обжитых людьми, выбрать один. Выбор пал на о. Хейса, где расположена обсерватория, носящая имя Э. Т. Кренкеля (RAEM). Решили развернуть там базовую радиостанцию экспедиции, тем более, что сегодня на острове работают полярными радистами мои друзья — Владимир Малыгин (4K2BDU) и Сергей Бушков (4K2OIL). Они сразу откликнулись на нашу просьбу о помощи.

За несколько месяцев до начала экспедиции окончательно определился состав ее участников. С советской стороны это были Н. Мясников (UA3DJG), О. Евлентьев (UA9WSM),

автор этих строк и два школьника из Белоруссии — Д. Януть (UC1-188-106) — ученик школы № 107 г. Минска и А. Чернодиров (UC2-007-502) — ученик школы № 55 г. Гомеля,— которые прошли достаточно жесткий отбор среди юных претендентов. Со стороны США — хорошо известный радиолюбителям DX-мен, путешественник и непоседа Терри Дубсон (W6MKB) — участник многих радиоэкспедиций (в том числе US0SU на о. Айон в 1989 г.), его старые друзья Дон Хуф (W6JL) и Джон Феноглио (KB6SN).

Хочу отметить роль Д. Смита в организации и подготовке нашей радиоэкспедиции. В частности, он провел большую рекламную кампанию в США, посвященную предстоящему мероприятию.

Уже 3 апреля наши американские друзья ступили на московскую землю.

Вылет был назначен на 7 апреля, прямым рейсом Москва — о. Грэм-Белл и далее вертолетом на о. Хейса. И он состоялся. Однако арктическая погода внесла свои коррективы в наши планы. Самолет совершил непредвиденную посадку в Воркуте, где участники экспедиции застряли на неделю. Только 16 апреля мы приземлились на о. Хейса.

На следующий же день началась сборка и установка антенн, в которой участвовали все радиолюбители острова.

Из дневника: «17 апреля. Через каждые сорок минут пребывания на воздухе заходим в shack, чтобы отогреть руки, так как работать приходится без рукавиц. У дежурного всегда горячий чай. С самого утра устанавливаем привезенные с собой антенны: двухдиапазонный штырь (HF2V), а также шестидиапазонный (HF6V) и четырехдиапазонный (UA1DZ). Не забываем вести кино- и фотосъемки. Говорим мало. Холодно. Ветер меняет направление, предвещая пургу. Время близится к ночи, но... полярный день, слепящие лучи солнца и желание скорее начать работу в эфире берут верх над усталостью.

Наконец собрали трехэлементную YAGI. Установили 10-метровую мачту и, четко распределив обязанности, в считанные минуты водрузили эту конструкцию на крыше нашего жилища, привязав оттяжки к заранее приготовленным бочкам с замороженной водой».

Из дневника: «18 апреля. Только часы напоминают о том, что сейчас поздняя ночь. Уставшие, но с радостными лицами, мы с Терри забрались на крышу и торжественно, под салют из ракетницы, подняли на флагштоке флаги двух стран».

Так закончился первый «официальный» день нашей экспедиции, которого все ждали с нетерпением, к которому готовились долгое время. И, да простят нас борцы со спиртными напитками, этот день был отмечен, как полагается...

Наш QTH разделили на три жилые и две рабочие комнаты, в которых от прежних хозяев — метеорологов — остались удобные столики. Используя их, мы подготовили три рабочих места в одной комнате, где разместили трансиверы ICOM-735, ICOM-751 с усилителем мощности DTR-2000-L фирмы «DENTRON» и любезно предоставленный нам С. Бушковым трансивер FT-820 с усилителем на трех ГУ-50, который в прошлом году побывал с нами на о. Среднем. Компьютер и еще одно рабочее место с самодельным КВ трансивером Н. Мясникова с усилителем на двух ГИ-70 установили в другой комнате.

Белорусские школьники также привезли с собой комплект аппаратуры, но пятое рабочее место на основной позиции было бы уже лишним, и мы решили использовать в качестве второй позиции коллективную радиостанцию 4K2PGO, расположенную в поселке, предоставив ее в полное распоряжение ребят.

Если до сих пор решение всех проблем (кроме погоды) полностью зависило от нас, то о хорошем прохождении коротких волн нам оставалось лишь молиться. Оно в полярных регионах все еще до конца не изучено. Программы по прогнозированию прохождения, выбору диапазонов и определению оптимального времени связи на разных трассах, которые прихватили с собой американские коллеги, были составлены, естественно, без учета вспышек на Солнце и их влияния в высоких широтах Земли. Но интересные наблюдения и опыт, накопленный в прошлых экспедициях, позволяли сделать заключение о том, что мы можем рассчитывать на положительные результаты практически в течение всей экспедиции, кроме нескольких (двух — четырех) дней в начале и конце месяца. А именно эти дни мы провели в ожидании самолета в Воркуте и на о. Грэм-Белл. Прогноз оправдался. В общем, с прохождением нам крупно повезло на все 12 дней эфирного времени.

Из дневника: « 20 апреля. Проснувшись, заглянул в рубку. В освещенной лучами солнца комнате Джон отстукивал RST очередному корреспонденту. Короткие шорты, шлепанцы на босу ногу и футболка. Судя по всему, во время очередного «Pile up» стало жарко! А за окном — минус 29. Снег переливается всеми цветами радуги. Здесь же — плюс 24. Прямо Калифорния в Арктике!»

Не обошлось и без поломок аппаратуры. Не успели мы насладиться первыми сотнями связей и обрадовать всех вызывающих нас, как при весьма загадочных и непонятных обстоятельствах перестал работать на прием ICOM-751. Настроение у всех, особенно у Терри (это был его аппарат), испортилось.

На столах моментально появились паяльник, пинцет, мультиметр. Заработала инженерная мысль. Все прекрасно понимали, что поломка одного трансивера — это потеря нескольких тысяч радиосвязей, но, как ни старались, устранить неисправность не удалось...

Операторские места, за исключением нескольких особых дней, когда того требовали обстоятельства, пустовали редко. Работа в эфире велась практически круглые сутки, сочетаясь с краткими путешествиями в глубь острова и приемом гостей...

Впервые Земля Франца-Иосифа появилась на частотных участках Packet Radio и RTTY. Заслуга в этом — нашего неутомимого главного компьютерщика экспедиции Дона Хуфа. Ему удалось провести несколько сотен QSO. Первые корреспонденты в этих видах связи поначалу сомневались в достоверности информации о местонахождении радиостанции, но убедившись в своей ошибке, приходили в неописуемый восторг, отстукивая на клавиатуре слова

приветствия и пожелания успехов экспедиции. Жаль только, что среди этих корреспондентов не было ни одного советского радиолюбителя.

За время экспедиции было проведено 11 000 QSO со 100 странами по списку диплома DXCC. Удалось установить несколько радиосвязей на 80 м. Кроме того, мы всегда находили время для бесед за чашкой чая, устраивая вечера вопросов и ответов, которых было предостаточно как у американцев, так и у нас.

Из дневника: «28 апреля. Завтра утром за нами придет «вертушка» (так в шутку полярники называют вертолет), которая перебросит нас на о. Грэм-Белл. Вещи уже все собраны».

На о. Грэм-Белл в ожидании самолета нам пришлось просидеть три дня.

Из дневника: «3 мая. Вчера вечером все наши улетели, а я вместе с белоруссами остался ждать следующего самолета. Особенно не прощались. Скоро увидимся в Москве.

Чтобы не сидеть без дела эти дни, развернули оставленный Николаем трансивер. Повесили диполь на 20 м. В эфире знакомая тишина. Несколько дней назад, 28 апреля, началась слабая магнитная буря, медленно прогрессируя до 30 апреля. Пик пришелся на вчерашний день. А сегодня небо заволокло тучами, посыпался снежок, падает давление. Появилась надежда на открытие диапазонов». Но пропала надежда на вылет в ближайшие дни.

Только 13 мая нам удалось добраться до Москвы. Стрелки часов показывали 18.00 MSK. Увы, именно в это время с Шереметьевского аэродрома поднялся самолет, на котором наши американские друзья улетали домой, в Калифорнию...

Участники первой советско-американской DX-радиоэкспедиции на Землю Франца-Иосифа довольны проделанной работой. И пусть она будет еще одним шагом на пути сближения наших стран и народов, примером замечательного радиолюбительского сотрудничества и дружбы.

Д. СЕРОВ (UV3AAC)

о. Хейса (Земля Франца-Иосифа) — Москва

Любой «эфиролов» рано или поздно сталкивается с проблемой систематизации наблюдений, расписаний и прочей информации. Специфика мониторинга радиовещательных станций существенно отличается от наблюдений за работой радиолюбителей-коротковолновиков. Форма аппаратного журнала, принятая у радиолюбителей-наблюдателей, для этой цели не подходит. Какую же документацию должен вести DXист, чтобы без проблем справляться с массой поступающей информации!

КАКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НУЖНА DXИСТУ

Прежде всего вам потребуется журнал для записи сводок данных о работе станций, передаваемых в DX-программах различных радиостанций. Для этих целей лучше всего использовать общую тетрадь со сменными блоками. В процессе накопления информации блоки можно менять на новые, а старые подшивать в скоросшиватель.

Форма записи может быть произвольной. Часто информация в DX-программах передается довольно быстро и не все успевают ее записывать. В таком случае удобно воспользоваться магнитофоном. Записав сводку данных на магнитофон, вы без труда затем сможете переписать все необходимое в тетрадь. Для большего удобства можно завести для каждой DX-программы отдельный журнал. Порой это позволяет сэкономить немало времени.

При сканировании диапазонов удобно пользоваться отдельным журналом. Форма ведения журнала может быть разнообразной, но я предлагаю остановиться на аппаратном журнале, предложенном советским DXистом Валерием Островерхом (см. «Алтайский DX-альманах», 1988, № 4). Кстати, подобная форма применяется многими любителями дальнего приема как у нас в стране, так и за рубежом.

В качестве журнала наблюдений лучше использовать общую тетрадь в клетку формата А4 (размеры — примерно 210×295 мм). Поверните ее боком так, чтобы писать вдоль корешка. Первую страницу оставьте для записи обозначений. На остальных с левого края проставьте частоты по возрастанию или убыванию. Причем на каждую частоту лучше выделять по четыре строки, предварительно пометив их буквами, принятыми для обозначения периодов действия расписаний: M — с 1-го воскресенья марта, I — с 1-го воскресенья мая, S — с 1-го воскресенья сентября, D — с 1-го воскресенья ноября. Именно в эти дни большинство радиовещательных станций меняют расписание своей работы и рабочие частоты.

Далее идет поле наблюдений (рис. 1). Его начало соответствует 00.00 UTC, а конец — 24.00 UTC. Оставшееся справа от поля наблюдений место можно использовать для комментариев.

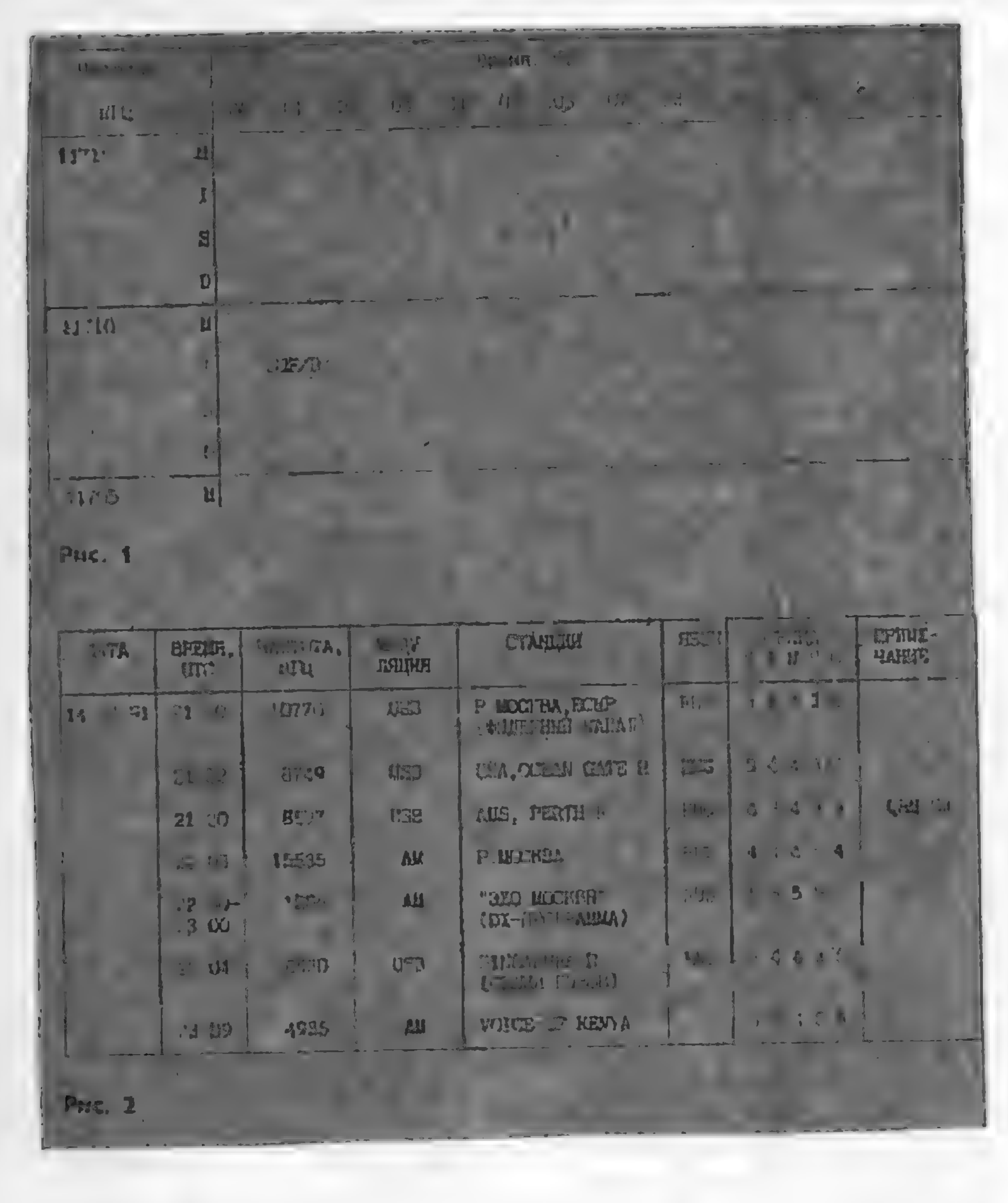


Рис. 1

[illegible]ТА	ВРЕМЯ, UTC	[illegible], кГц	[illegible] ЛЯЦИЯ	СТАНЦИЯ	ЯЗЫК	[illegible]	ПРИМЕ-ЧАНИЕ
14 [illegible] 91	21 [illegible]	10776	USB	Р МОСКВА, [illegible] ([illegible] КАНАЛ)	[illegible]	[illegible] 3 [illegible]	
	21 [illegible]	8749	USB	USA, OCEAN GATE [illegible]	[illegible]	5 4 [illegible]	
	21 30	8[illegible]	USB	AUS, PERTH [illegible]	[illegible]	6 [illegible] 4 [illegible]	[illegible]
	[illegible]	15535	AM	Р. МОСКВА	[illegible]	4 [illegible] 4	
	[illegible] 3 00	[illegible]	AM	"ЭХО МОСКВЫ" (DX-[illegible])	[illegible]	[illegible] 5 [illegible]	
	[illegible] 04	[illegible]	USB	[illegible] ([illegible])	[illegible]	[illegible] 4 4 [illegible]	
	[illegible] 09	4935	AM	VOICE OF KENYA		[illegible]	

Рис. 2

При записи наблюдений используйте все известные вам сокращения. На рис. 1 в качестве примера сделана отметка о приеме «Радио София» на болгарском языке с 01.00 до 02.00 UTC на частоте 11 710 кГц. Отметки лучше всего делать мягким карандашом.

Приведенная выше форма аппаратного журнала удобна лишь при сканировании радиовещательных диапазонов. Если ваши интересы гораздо шире и вы «охотитесь» не только за вещательными станциями, но и занимаетесь «полноценным» мониторингом, то использовать этот журнал вам будет неудобно.

На рис. 2 представлена одна из форм мониторного журнала. Основные советы по ведению журнала:

1. Дата указывается в виде «день-месяц-год» для первого наблюдения текущих суток.

2. Время указывается в виде «час-минута». Если наблюдение велось продолжительное время, то желательно написать не только время начала наблюдения, а весь интервал «от и до». Для удобства время можно использовать местное.

3. Частоту желательно указывать с точностью до 1—0,5 кГц. Если ваш приемник не позволяет добиться такой точности, то желательно оснастить его цифровой шкалой, благо наша промышленность их выпускает.

4. В графе «Модуляция» указывается вид излучения, который использовала станция. Для этой цели рекомендуется применять общепринятые сокращения, например: AM — амплитудная модуляция, SSB — однополосная модуляция, USB — вещание на верхней боковой полосе, LSB — вещание на нижней боковой полосе, CW — телеграф, RTTY — телетайп.

Однако, если вы следите только за работой AM-станций, эту графу из журнала можно исключить.

5. В другой графе указывается язык, на котором работала та или иная радиостанция. Здесь также рекомендуется применять сокращения, например: RUS — русский, ENG — английский, FR — французский, ESP — эсперанто и т. д.

6. В графе «SINPO» выставляется оценка слышимости по международному коду SINPO. Возможно использование упрощенного кода (см. «Радио», 1991, № 5). Использование более подробных кодов (SINPFEMO и других) нецелесообразно.

Если у вас нет справочной литературы, например, очень полезного и популярного справочника — «WORLD RADIO TV HANDBOOK», то вам понадобится еще одна тетрадь для записи адресов радиостанций. Ее удобно разбить по странам, расположенным в алфавитном порядке (в среднем 2—3 страницы на страну).

В процессе приема мирового радиовещания у вас непременно появятся любимые радиостанции и передачи. Это могут быть программы для DXистов, обзоры научно-технических журналов, уроки иностранных языков, обзоры писем слушателей и т. д. Чтобы исключить возможность «прозевать» радиопередачу, целесообразно завести тетрадку, в которой выделить по одному листку для каждого дня недели. В левой части страницы сверху вниз написать время с интервалами в 30 мин, а в оставшейся правой — возле необходимого времени — указать название станции и передачу, которую вы хотите послушать. Запись лучше всего производить карандашом. В этой же тетрадке можно написать расписания ваших любимых радиостанций. Это можно сделать по-разному, например, разместив их в алфавитном порядке.

И в заключение еще об одном немаловажном журнале. Это тетрадь для регистрации отправки и получения корреспонденции. В журнале необходимо писать дату отправки, тип вложения (письмо с вопросом, рапорт о приеме и т. п.), дату получения ответа и суммарное количество дней, прошедших от дня отправки письма до получения ответа. Такая информация представляет определенный интерес и с удовольствием публикуется на страницах многих DX-изданий.

М. ПАРАМОНОВ

г. Москва

СЛУШАЕМ И СМОТРИМ ВЕСЬ МИР

Долгие годы основной проблемой советских DXистов было получение QSL от зарубежных станций. Как правило, письма с рапортами о приеме доходили лишь на радиостанции социалистических стран. Этот почтовый «железный занавес» просуществовал до 1988 г. Сегодня особых преград для переписки с зарубежными станциями нет. Но, к сожалению, отсутствие исчерпывающей информации о правилах почтовых связей с зарубежными адресатами рождает порой некоторые затруднения. Постараемся ответить на основные вопросы, которые возникают у DXиста, пишущего на зарубежную станцию.

ЭТО ПОЛЕЗНО ЗНАТЬ

Как правильно писать адрес!

В большинстве стран принят иной порядок написания адреса. Он прямо противоположен нашему, т. е. вначале идет название станции, а затем ее развернутый адрес (улица или почтовый ящик, индекс, город, страна). Писать желательно на государственном языке страны назначения либо на французском — официальном языке Международного Почтового Союза. А вообще, приемлем и английский, и испанский, и немецкий, и эсперанто. Только пишите аккуратнее (желательно печатными буквами). Не забудьте для работников нашей почты продублировать название страны назначения и на русском языке. Лучше всего это сделать крупными буквами в верхнем левом углу конверта.

Не забудьте и про ваш обратный адрес. Если вы пишете в Русскую редакцию какой-либо станции, то его можно писать печатными русскими буквами. В противном случае используйте английский. Возьмите себе за правило дублировать обратный адрес также в конце письма и на бланке для рапорта о приеме. Так надежнее.

С. СОСЕДКИН

г. Москва

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

В № 8 нашего журнала за нынешний год в разделе «Радио» — начинающим» были опубликованы разработки юных радиоконструкторов Новосибирского Дворца пионеров. Мы попросили руководителя кружка А. Борисова рассказать о буднях своих воспитанников.

ТАК МЫ ЖИВЕМ

Наш кружок «Радиотехника и электроника» был организован в октябре 1983 г. на базе детского клуба при ЖЭУ. До 1987 г. мы неоднократно меняли своих «хозяев». Были периоды, когда приходилось заниматься в школьных классных комнатах, и даже в неблагоустроенном школьном подвале.

В 1987 г. мы перешли под «крышу» городского Дворца пионеров, но из-за трудностей с помещением (сам Дворец ютится в небольшом здании) работаем снова при ЖЭУ, где на площади в 12 кв. м размещается пять учебных групп, в которых занимается 56 человек.

Можно бесконечно рассказывать о трудностях, которые мы испытываем: негде помыть руки после работы, нет возможности травить платы, нет вентиляции, не хватает рабочего инструмента, материалов, измерительных приборов. Правда, выручают иногда (если попросишь) предприятия: безвозмездно передают кое-какие детали, приборы. С помощью завода «Электросигнал» мы приобрели цветной телевизор, ПО «Луч» безвозмездно передало два некондиционных магнитофона, детали из неликвидов и некондиции. Но главная наша опора — это ВОИР и НТО. Областные советы этих организаций выделяют кружку средства на проведение ежегодных конкурсов и выставок, привлекают ребят к серьезным «взрослым» мероприятиям, таким как аукцион идей — «Товары для народа».

В кружке занимаются ребята от 9 до 17 лет. Младшие школьники изучают основы радиотехники и электроники, овладевают практическими навыками конструирования простейших радиоэлектронных устройств. Старшие занимаются в секции экспериментального приборостроения. Здесь они углубляют свои знания приобщаются к участию в работе научного общества учащихся «Сибирь», готовят рефераты и доклады на конференции.

Главная задача нашего кружка — привить вкус к самостоятельному творчеству. Постепенно, шаг за шагом идем от простого к сложному. Поначалу просто предлагаю начинающему выбрать самостоятельно для работы из нескольких простых конструкций одну. А несколько позже начинается поиск оптимального варианта, возможного упрощения схемы, улучшения

конструкции. Все это, разумеется, делается с учетом индивидуальных способностей и наклонностей каждого.

Темы для разработок ребята нередко находят самостоятельно, в том числе используя ту или иную публикацию журнала «Радио». В кружке поощряется желание попробовать реализовать любую идею. Например, Женя Спасский предложил создать абонентский телефон с управлением ИК-лучами. Телефонная трубка в этом случае не связана обычными проводами с аппаратом, что позволяет абоненту, скажем, носить ее в кармане. При наборе номера на трубке, посылаемые ею ИК-лучи поступают на центральный пульт, связанный индуктивно с другими абонентами. Пользоваться такой системой связи более удобно, чем обычной телефонной. Опытная модель этого телефонного аппарата с дистанционным набором и индуктивной связью была представлена на городском конкурсе творческих работ «Архимед».

Уже в группах первого и второго годов обучения ребята проводят эксперименты, пробуют упростить какие-то схемы приборов и устройств, найти «новое» для них применение.

К примеру, идея игры-тренажера по правилам дорожного движения и прибора контроля дистиллированной и обессоленной воды принадлежит третьеклассникам — Саше Глебову и Артуру Фуксу. На конструкторскую разработку этих устройств у них ушло не более двух месяцев.

В своей работе мы используем различную литературу, журналы «Моделист-конструктор», «Юный техник», «Радио», в том числе и старые, забытые публикации. Интересуемся разработками предприятий, лабораторий, не стесняемся консультироваться. Кружок является секцией научного общества учащихся «Сибирь», поэтому, если возникает необходимость в получении дополнительной информации, нашим ребятам разрешено пользоваться литературой в Государственной публичной научно-технической библиотеке.

За семь лет работы руководителем кружка мне пришлось вести постоянные поиски оптимальных способов организации кружковых занятий. Вводил дневники, домашнее задание, анкеты, состязания внутри кружка и т. д. Ввел индивидуальный график занятий для ребят третьего и четвертого годов обучения. А некоторым «трудным», независимо от возраста, разрешаю посещать занятия в любое свободное время.

Интересы кружковцев самые разнообразные. Строили мы электромобиль, сейчас занимаемся радио- и мотоконструированием. Есть у нас и собранный своими силами компьютер.

Нам бы помещение побольше, тогда можно и свой радиоклуб организовать. Но, как известно, без средств далеко не уедешь. Вот и решили мы заняться хозрасчетной деятельностью. О каких-то больших успехах говорить еще рано. Но первая ласточка уже есть: реализовали, и неплохо, партию указателей скрытой электропроводки, которые изготовили сами. Скоро, надеемся, встать твердо на ноги, создав крепкую материальную базу для занятий.

А. БОРИСОВ,
руководитель кружка
городского Дворца пионеров

г. Новосибирск



ДИПЛОМЫ, ВЫМПЕЛЫ

● Братский райком ДОСААФ Николаевской области учредил диплом «Бенардос Н. Н.— изобретатель электросварки». Чтобы получить его, соискатель должен провести одну связь на УКВ диапазоне или несколько на КВ с радиостанциями Братского района Николаевской области. При работе на КВ диапазонах нужно за связи набрать 110 очков. QSO со станцией RB5ZAM дает 50 очков, с UB4ZXC и UB4ZYA — 40 очков (связь с одной из них обязательна), с индивидуальными станциями района (в настоящее время работают UB5ZDL, UB5ZGN, UB5ZKO, UB5ZLE, UB5ZMI, UB5ZMY, RB5ZBA, RB5ZDJ) — 10 очков, с остальными станциями Николаевской области (не более 20 QSO) — 2 очка. Для радиолюбителей, выполняющих условия диплома только на диапазоне 1,8 или 28 МГц, а также для проживающих на азиатской территории СССР, очки удваиваются. Кроме того, удваиваются очки за связи, проведенные в дни активности радиолюбителей Братского района, которые планируется проводить в марте и декабре.

В зачет входят связи, установленные, начиная с 11 января 1991 г. любым видом излучения. Повторные QSO засчитываются, если они проведены на разных диапазонах.

Заявку в виде выписки из аппаратного журнала отсылают по адресу: 329510, Николаевская обл. пгт Братское, аб. ящ. 75, дипломной комиссии. Деньги за диплом в сумме 2 руб. направляют почтовым переводом нв расчетный счет Братского РК ДОСААФ 000700804 в Братском отделении Агропромбанка. Для ветеранов Великой Отечественной войны, воинов-интернационалистов и радиолюбителей-инвалидов первой группы диплом бесплатен. Желающие получить диплом на домашний адрес вместе с заявкой должны прислать учредителям марки на сумму 30 коп. и конверт размерами 23×32 см.

Для наблюдателей условия диплома — аналогичные.

● За две QSO в любом из соревнований (как международных, так и всесоюзных) с радиостанцией UC1OWA или UC7O в течение 1991 г. выдается памятный вым-

пел. Повторные связи засчитываются в соответствии с положением о соревнованиях. Операторам радиостанций четвертой категории требуется установить одну QSO.

Стоимость вымпела — 2 руб. 50 коп. плюс художественные марки на сумму 40 коп. Деньги переводят на расчетный счет 100700382 в областном управлении Жилсоцбанка г. Гомеля, МФО 406013, Гомельского городского СТК ДОСААФ (на почтовом переводе обязательно нужно сделать пометку «За вымпел»).

Заявку с указанием точного домашнего адреса с копией квитанции об оплате и марки отправляют по адресу: 246050, г. Гомель-50, аб. ящ. 105.

● К 30-летию первого в мире космического полета человека — гражданина СССР Ю. А. Гагарина — Приволжским радиоклубом «Поиск» отпечатан юбилейный диплом «Гагаринское поле». На него по сравнению с неюбилейным дипломом (см. «Радио», 1987, № 8, с. 13) засчитываются также связи, проведенные не ранее 12 апреля 1990 г. с г. Ленинском. QSO с RL8KWA дает 10 очков, с RL7KB', RL7KAC, RL7KAD, RL7KAF — 3 очка.

Заявку высылают по адресу: 413119, Саратовская обл. г. Энгельс-19, аб. ящ. 21, радиоклуб.

Деньги за диплом (1 руб.) направляют почтовым переводом по адресу: 413102, Саратовская обл. г. Энгельс, Жилсоцбанк, расчетный счет 000164301, филиал 130/06, счет 35 Приволжского СТК ДОСААФ. Дату отправки перевода указывают в заявке. Желающие получить юбилейный диплом на домашний адрес должны вместе с заявкой прислать три почтовые марки достоинством 10 коп.

ХРОНИКА

● Радиоклубы на селе у нас в стране встречаются нечасто. Один из них — «Волна» работает в пос. Гастелло Славского района Калининградской области. Инициаторы создания сельского клуба — педагог местной школы Наталья Однораленко (UA2FGG) и ее муж Сергей (UA2FET). Клуб объединил энтузиастов радиосвязи, радиоспорта и радиоконструирования. Их возраст — от 12 до 40 лет.

Клуб,— сообщает в редакцию председатель областной ФРС В. Максимов (UA2CY),— пользуется авторитетом не только в районе, но и в области. Работу на коллективной станции UZ2FXA члены клуба сочетают с тренировками по скоростной передаче радиограмм и спортивной радиопеленгации, с работой в школьных мастерских, оборудованием кабинетов, помощью совхозу, походами, следопытской работой.

Коротковолновики из «Волны» — постоянные участники, а нередко и победители областных соревнований по радиосвязи на КВ. Многие из бывших наблюдателей имеют сейчас индивидуальные позывные.

● При Житомирском государственном педагогическом институте имени Ивана Франко создан радиоклуб «Житичі». Его коллективная станция — UB4XXV. Членами клуба являются не только студенты вуза, но и другие жители города. Возглавляет «Житичі» В. Иванюк (UB5XAL).

AMATEUR RADIO STATION
OF BERDYANSK SEA PORT

RB4QWX

TO RADIO	DATE		BAND		

● В Бердянском морском торговом порту организован клуб любителей коротких волн «Альбатрос». Пока он немногочисленен — около десятка коротковолновиков. Руководит их деятельностью Е. Романюк (UY5CG). Клубная коллективная станция — RB4QWX.

● Из Заполярья с острова Визе готовится к выходу в эфир А. Петров (ex UL7BEO).

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ЯНВАРЬ

В январе солнечная активность останется на достаточно высоком уровне (число Вольфа — 123). Распространение радиоволн в этот период практически не будет отличаться от декабрьского прохождения.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6				14									
	93	VK			14	21	21	21	21	14					
	195	ZS1				14	21	21	21	21	14				
	253	LU					14	21	21	21	21	14			
	298	HP							21	21	21	14			
	311A	W2							14	21	21	14			
	344П	W6													
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6													
	83	VK			14	21	21	21	14						
	245	PY1					14	21	21	21	21	14			
	304A	W2							14	21	14	14			
	338П	W6													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6			14	14									
	104	VK		14	21	21	21	21	21	14					
	250	PY1				14	21	21	21	21	21	14			
	299	HP							21	21	21	14			
	316	W2							14	21	14				
	348П	W6													
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14										
	127	VK	14	21	21	21	21	21	14						
	287	PY1					14	21	21	14					
	302	G					14	21	21	14					
	343П	W2													
UAØ (с центром в Иркутске)	36A	W6													
	143	VK	21	21	21	21	21	14						14	21
	245	ZS1			14	21	21	21	14						
	307	PY1					14	21	21	14					
	359П	W2		21	14										
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14											
	56	W6	28	28	21	14								21	21
	167	VK	21	21	21	21	21	14	14					14	21
	333A	G					14	14							
	357П	PY1													

DX QSL VIA...

При подготовке материала использована, в частности, информация, поступившая от UA6PDN, UB5WGW, RA0AUF, UA0-112-387, UL7-016-353, UB5-081-778, UA3-160-1029.

1Z9D - KA6V
3D2CQ - WB4CCT
3D2IK - KF7IK
3W4DK - UA3DK
4K1A - UZ1PWA
4K1ADQ - UA1ADQ
4K1AFM - UA1AFM
4K1AH - RA3AR
4K2FJL - UV3AAC
4K3PA - RA1PA
4K4/UA9KW - UA9KI
4K4I - UY5XE
4K5ZI - RB5FF (ДЛЯ U)
4K5ZI - K4RKI (КРОМЕ U)
4L1NV - RA1NA
4L4F - UZ4FWO
5B4ADA - YU4YA
5J6I - HK6HFY
5L5ZE - GJ3ZE
5N0ETP - N6QLQ
5R8GN - IK2GNW
5T5KC - DL1HH
5Z4DA - KE4DA
6I7CA - XE2TCQ
6W2EX - F6FNU
7J1AIB - KJ4EX
7P8EN - ZS5BK
7Q7JH - K7UP
7S4RY - SM4CMG
8A2DX - YB2FRR
8P6LL - K2QIE
8P6SH - KU9C
8Q7DH - JA4VUQ
8Q7DJ - JA4VUQ
8Q7DM - JA4VUQ
8Q7DQ - JA4VUQ
9H1ED - UW6HS
9H3AM - G3VLX
9H3IB - PA0PRT
9H3OG - G3NKC
9K2/HB9CYN - HB9CXZ
9K2JH - KE4JG
9M2DM - JA7QK
9M8FH - N5FR
9M8XV - 9V1XV
9Q5DL - OE7MCJ
9Y4H - K6NA
A22OR - G4RUL
A92FL - WD4DCY
AH0K - JE2JCV
AP2JZB - G0DOO
AT0T - VU2TTC (1991)
BL1SP - ON4IL
BY9GA - KI8W
BZ4SAB - BY4SZ
C21NI - K0HGW
C21XA - DJ1ND
C30EFA - DL8OBC
C30EOA - F6DGT
C39ED - F1LUN
CE9GEW - CE2NVI
CN8EO - F3AT
CO1HJ - KA2YEG
CO6RB - CT1RB
CR7DNP - DJ0MW
CR7MH - CT1AAM
CS8AHU - CT1AHU
D68JM - WV4F
DL1EJG - SP9CSQ
EA0BOD - EA4BOD
EA9UL - EA9IB
ED0BOD - EA4BOD
ED5IFA - EA5ND
EI2WPX - G1WBZ
EL2UN - HB9AUZ
ES5/SM0KAK - SM0KAK
FK8GA - WB9HPR
FL9R - F9RM
FT8XA - F6LAY
FV6OST - F9IE
FX0A - F-БЮРО
FY5CP - F2BS
G/FF1PGG - FF8OU
GJ45D - GJ2LU
H44VG - GW3WVG
H5AW - ZS6AW
H6IT - SM0KCR
HG8Q - HA8IE
HH0E - JA5MAJ
HH2AT - F3AT
HH2PG - N1DRS
HI8AX - JA2PLT
HP6AYV - I0WDX
ID8/IK8AUC - IK8JVQ
ID8/IK8JVQ - IK8JVQ
ID8/IK8MKK - IK8JVQ
IJ50NU - I5KKW
IJ9CM - IK0MBB
IN2TFQ - IK8HVH
IS8A - I1RBJ
J28FO - F6FNU
J28P - F6FNU
J37C - WA1ICE
J42MED - SV2TSL
J8/LA3FL - LA3FL
JI6KVL/6 - I1HYW
JU1JA - JA1UT
JW0AFA - JW6URO
JW5WBA - LA3T
JX3EX - LA5NM
JY9PF - HB9ARP
KC6JO - VE3JDO
KG4AW - KE6ST
KG4BD - KB7JRT
KG4CC - W4IHG
KG4CQ - N4NOZ
KG4DB - KA1KSN
KH3AE - K8CRM
KH9X - KD7P
LO8WW - LU8DQ
LZ3MM - LZ1KBL
OD5/LA4GHA - LA4GHA
OD5RA - UA6HSN
OD5RK - UA6HSN
OH0/LA0EW - LA0EW
OH0/SM0FWW - WA4JTK
OH2AP/OJ0 - OH2AP
OK5DIG - OK1AR
OK8AEW - Y24OL
OY2VD - OZ9DP
P29CH - KE9ES
P40RW - N1CWA
PJ8MM - K1MM
PJ9JT - W1AX
PJ9Y - OH6XY
RE3T/UZ3QXE - UA3TT
RJ2S - UJ8JMM
RL3P - RL8PY
RY1R - UB4RWW
S79DBI - JL1ARF
S79GN - IK2GNW
SN4JP - SP5PBE
SN4PP - SP4EZZ
SO3KE - Y32KE
SO7KG - ON7KG
ST2CX - WA2NHA
SV0HW/SV9 - KA5EJX
T30WW - TF3CW
T77V - UA4CX
TA1AZ - UW6HS
TA2BU/0 - N3IJZ
TA3D - DL5YCQ
TA5C - UA4CC
TG9CXM - K3BYV
TG9TSS - K3BYV
TH1J - F1LQJ
TH7X - FF1NZH
TJ1MR - F6FNU
TU4CO/TT8 - TU4CO
TV6ACO - FF6KFI
TW1F - FD1OZF
TX9SP - F6ISM
UD85ODKW - RA3YG
UR8G - RB0GG
UY7U - RB5UF
V21AN - WB8SSR
V31DF - NF6T
V31EN - K8CMO
V31JV - N4RNR
V44CO - WB2TSL
V47LTO - WD4LTO
V63IJ - JA3OIN
V73BN - KX6DC
VK2DXI/9M2 - VK2DXI
VP2EI - KD6WW
VP2EY - W9SL
VP2V/VE5RA - VE5RA
VQ9KA - KD7OD
VQ9RS - KA0MXI
VU2ORE - W8FI
XA2DXA - YU1RL
XE2BEU - XE2MK
XU1NQ - OK1NQ
YB0ARN - KC9XN
YB23AR - YB5NOF
YB2ZAP - YB2UIJ
YF0AQD - YC0TSU
YJ2BKS - SP5DYO
YJ8MB - SP5DYO
YJ8NAC - F6FNU
YZ4X - YU4JHI
Z24JS - G3VIE
ZA2ZA - I3BZK
ZA2ZB - ZA-БЮРО
ZD8WD - G4RWD
ZF2PF - I5JHW
ZL0AAK - WB4CCT
ZL0AEW - NW4Y
ZL0AGH - KF7IK
ZM7AMO - ZL7AMO
ZS6RSA - UA9MHN
ZW7AB - PS7AB

QRP-ВЕСТИ

За три месяца 1991 г. UA6PDN, продолжая работать на QRP аппаратуре, на диапазоне 40 м провел телеграфные связи с TU4CO/TT8, YA0RR, JW0AFA, 7X2AB, 4K2FJL, 4K1A.

— После того, как мне удалось,— сообщает UA6PDN,— провести QSO в октябре 1990 г. с японской станцией JA5RH (RST 449), я еще с большим интересом продолжил свои эксперименты и по графику следил за прохождением. Перед собой поставил задачу: провести QSO с Америкой. 11 апреля утром перед восходом Солнца мне удалось это сделать. Моим корреспондентом стал K1SS, RST 459.

А 16 апреля события превзошли все мои ожидания. В 21.18 UT удалось связаться с арктической станцией 4K2FJL (RST 579). Спустя 38 мин слышу общий вызов станции из Антарктиды 4K1A. Поняв, что ему никто не отвечает, передаю: «4K1A DE UA6PDN...». Перехожу на прием и слышу: «UA6PDN DE 4K1A... RST 599, QSL VIA UZ1PWA». Моей радости не было предела. Я от души желаю всем коротковолновикам, работающим QRP, пережить такие мгновения.

UA6PDN на диапазоне 40 м провел на QRP аппаратуре CW QSO уже с 51 страной и продолжает эксперименты.

А как обстоят дела у других энтузиастов QRP? Ждем сообщений.

DX NET

Мы продолжаем знакомить коротковолновиков с радиолюбительскими сетями. Как сообщает RA4FFL, на частоте 21,157 МГц ежедневно, кроме субботы и воскресенья, с 10.00 UT в течение полутора-двух часов работает DX NET, которой руководит DK9KE. Помогает ему оператор Рая (UA6ADV).

Незадолго до 10.00 UT по странам ведется запись желающих провести QSO с DX; для СССР — по бывшим радиолюбительским районам. Позывные DX станций сообщаются как в начале, так и по ходу работы DX NET, адреса DX и менеджеров — в конце.

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3AVG)





РАСЧЕТ ВЫХОДНОГО КАСКАДА С ОДНОЗВЕННЫМ П-КОНТУРОМ

Одной из проблем, которую периодически приходится преодолевать коротковолновикам, является разработка и налаживание выходного каскада передатчика. И это не случайно — параметры каскада взаимосвязаны сложными многофункциональными зависимостями. Их неоднозначность во многих случаях не позволяет с достаточной для практики точностью рассчитать выходной каскад общепринятыми методами, т. е. раздельно для каждого из его параметров или узлов. По этой же причине редко удается добиться хороших результатов экспериментальным путем.

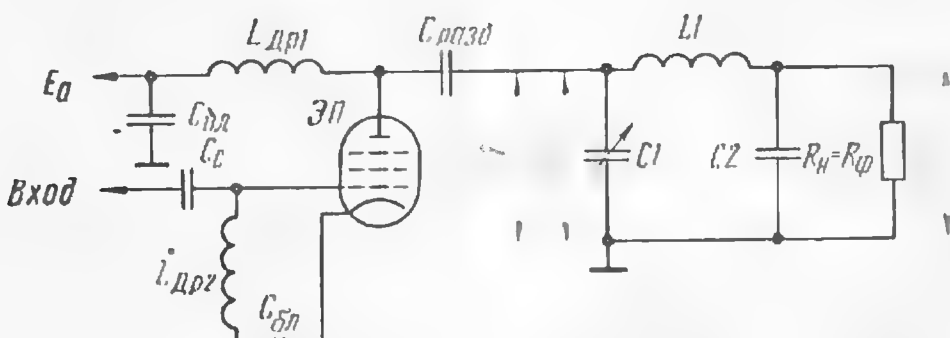
Прежде чем приступить к изготовлению и налаживанию оконечного каскада передатчика, целесообразно предварительно определить параметры его элементов, рассмотреть различные с точки зрения конструктивного исполнения варианты.

Эту задачу нетрудно решить на компьютере с помощью предлагаемой программы. Она поможет разработчикам найти наиболее приемлемое решение, при котором будут учтены как требования получения высокого коэффициента полезного действия выходного каскада, так и возможность его практической реализации. Следует также отметить, что эту программу можно использовать для расчетов промежуточных каскадов передатчиков и других радиотехнических устройств, содержащих однозвенный П-контур.

Программа рассчитана на широкий круг пользователей — от радиолюбителей средней квалификации и учащихся учебных заведений радиотехнического профиля до высококвалифицированных специалистов. Такая универсальность обеспечена диалоговым характером программы, ее многоплановостью и высокой достоверностью расчетов. Объем программы — около 8 Кбайт. Применение в ней только широко распространенных команд языка Бейсик позволяет использовать ее не только в персональных компьютерах (ПК) «Радио-86РК», «Микроша» и подобных им, но также и в любых других, имеющих оперативную память не менее 32 Кбайт.

Особенность методики, положенной в основу программы, состоит в том, что расчет выходного каскада производится не раздельно по его узлам или параметрам, а комплексно. Расчеты ведутся по методу последовательного приближения путем использования на отдельных этапах циклических подпрограмм. Заданная точность вычисления в циклических расчетах — 10^{-5} абсолютной единицы. На заключительном этапе по полученным параметрам определяется действительный коэффициент фильтрации каскада по второй гармонике. Все это, а также применение строгих формул [1], позволяет получить достаточно высокую точность расчетов, которая определяется в основном достоверностью исходных данных.

Применимость программы не зависит от мощности передатчика. Вместе с тем нужно заметить, что использовать однозвенный П-контур целесообразно в выходных каскадах передатчиков, мощность которых не превышает 5...6 кВт.



Упрощенная схема выходного каскада изображена на рисунке. В качестве электронного прибора (ЭП) можно применять как электронную лампу, так и транзистор. В последнем случае желательно использовать такой транзистор, у которого граничная частота при его включении по схеме с общим эмиттером в 3...5 раз превышает верхнюю частоту рабочего диапазона передатчика.

На схеме C1 — емкость, действующая на входе П-контура, складывающаяся из емкости переменного конденсатора и начальной емкости каскада C0 (состоит из выходной емкости электронного прибора, собственной емкости дросселя, емкости монтажа и начальной емкости переменного конденсатора), элементы L1 и C2 — индуктивность П-контура и конденсатор на его выходе, RЭ — входное сопротивление П-контура на номинальной частоте, играющее роль нагрузки для ЭП, EA — напряжение источника питания, U1 — пе-

```
10 CLEAR300:GOSUB1910:CLS:CUR11,23:PRINTG¤;W¤;Y6¤
20 PRINTTAB(17);"С ОДНОЗВЕННЫМ П-КОНТУРОМ"
30 PRINTTAB(7);X¤;X¤:Q1¤="ЗАПАСА ПО":CUR21,18
40 PRINTY¤:PRINTTAB(18);X¤:CUR4,15:Q¤=" ДОБРОТНОСТИ"
50 PRINT"В ИСХОДНЫХ ДАННЫХ И В РЕЗУЛЬТАТАХ РАСЧЕТО";
60 PRINT"В МОЩНОСТИ ВЫРА-":PRINT"ЖЕНЫ В ВАТТАХ, НА";
70 PRINT"ПРЯЖЕНИЕ - В ВОЛЬТАХ, ТОКИ - В МИЛЛИАМПЕ";
80 PRINT"РАХ,":PRINTB¤"- В ОМАХ, ЕМКОСТИ - В ПИКО";
90 PRINT"ФАРАДАХ, ИНДУКТИВНОС-":PRINT"ТИ - В МИКР";
100 PRINT"ОГЕНРИ, ";Y1¤;Y2¤;B1¤;",":PRINT"КПД - В ";
110 PRINT"% , УГОЛ ОТСЕЧКИ О - В ГРАДУСАХ, ЧАСТОТА";
120 PRINT" FO - В МЕГА-":PRINT"ГЕРЦАХ, ШИРИНА ";Y4¤;
130 PRINT" ПП - В КИЛОГЕРЦАХ, ОСЛАБЛЕ-":PRINT"НИЕ ";
140 PRINT"ВО НА КРАЯХ ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ";B1¤;"."
150 C¤=" В ДАННОМ СЛУЧАЕ ":PRINT:PRINTTAB(17);C4¤;E¤
160 PRINT:PRINTTAB(21);"PH, EA, KE, RH, O"
170 Q3¤=" ДОБРОТНОСТЬ":CUR19,4:INPUT P2,E,K3,R2,W9
180 PRINT:PRINTTAB(21);"QX, CO, C, Ф2, BO"
190 W7=3.1415926:CUR19,1:INPUT Q0,C0,C,A1,B0
200 W0=2*W7*W9/360:W8=W7*(1-COS(W0)):A3=10^(A1/10)
210 K0=(SIN(W0)-W0*COS(W0))/W8:A4=10^(A1/20):J5=0
220 K1=(W0-SIN(W0)*COS(W0))/W8:U9=(E*K3)^2/(2*P2)
230 K2=2*(SIN(W0))^3/(3*W8):U0=U9/R2:A6=(2*K1/K2)^2
240 W=0.94*U0:A=U0-1:H=K2*A4/(6*K1):Q8=H:CLS:CUR5,20
250 F¤="НЕОБХОДИМО, ЧТОБЫ ":C3¤=" - ВВЕДИТЕ ПРОБЕЛ."
260 N¤=" ПОЛУЧАЕТСЯ ":H4=W-1:IF W<1 THEN H4=1/W-1
270 H5=SQR(H4):L6=0:CLS:CUR22,21:IF H<H5 THEN H=H5
280 PRINTY¤:PRINTTAB(19);X¤:PRINT:PRINT," ИССЛЕДУЮ";
290 PRINT" ВОЗМОЖНОСТЬ ПОСТРОЕНИЯ":PRINT,W¤;Y6¤;" С"
300 PRINTTAB(19);"ОПТИМАЛЬНЫМ";P¤;"ОМ.":A2=R2/U9:T=1
310 PRINT:PRINTTAB(19);"ПРОШУ НЕМНОГО ПОДОЖДАТЬ!"
320 IF H=>Q0THENCUR6,14:J5=1:Q8=H:GOSUB1770:GOTO1830
330 H=H+T:U=(Q0-H)/Q0:A5=U*U:R1=U*U9:H4=U0*A5-1
340 IF R1<R2 THEN H4=A2-A5
350 IF H4<=1.E-4 THEN H4=1.E-4
360 IF H4=>H*H THEN 450
370 G1=SQR((H*H-H4)*U0+H4):H1=(U0*H-G1)/A:U1=R1/H1
380 U2=R1*H/(H1*H1+1):R6=U2/Q0:H3=(G1-H)/(U*A)
390 A0=A6*U0*A5/(U1*U1):A9=2*H3*R6+2*U2-U1/2
400 A8=(4*U2-U1)*H3-R2-R6:A7=(A8^2+A9^2)*A0
410 IF (A3-A7)/T>0 THEN 330
420 T=-T/10:IF ABS(T)>1.E-5 THEN 330
430 H5=SQR(H4):Q5=H5:Q8=H:K6=H/H5:S7=100*(Q0-H)/Q0
440 IF H>.2*Q0 THEN CUR4,14:GOSUB1720:GOTO1290
450 F¤="ДОСТАТОЧНО, ЧТОБЫ ":F0¤=" ЧАСТОТЫ FO="
460 IF H>1.3*H5 THEN CUR0,15:GOTO580
470 IF H<=H5 THEN GOSUB1570:PRINT:GOTO1530
480 CLS:CUR4,20:GOSUB1720:GOTO1430
490 GOSUB1760:GOTO1880
500 L6=K6:Q=K6*H5:Q5=Q:S=(Q0-Q)/Q0:W=U0*S:GOTO520
510 Q5=Q7:Q=K6*Q7:S=(Q0-Q)/Q0:W=U0*S
520 H8=S*W-1:IF W<1 THEN H8=S*(1/W-S)
530 IF H8<=1 THEN 490
540 Q7=SQR(H8):IF ABS(Q5-Q7)>1E-5 THEN510
550 Q=K6*Q7:G1=SQR((Q*Q-H8)*W/S+H8):Q8=Q:S7=100*S
560 Q1=(W*Q-S*G1)/(W-S):Q3=(G1-Q)/(W-S):X3=R2/Q3
570 R1=U9*S:X1=R1/Q1:X2=R1*Q/(Q1*Q1+1):J=2:GOTO600
580 Q8=H:S=U:X1=U1:X2=U2:X3=R2/H3:Q=H:Q1=H1:Q3=H3
590 Q5=H5:W=U0*U:P1=P2/U:R1=U9*U:S7=100*S:J=1
600 PRINT:PRINT,"ЗАДАННАЯ ЧАСТОТА ДИАПАЗОНА (МГЦ) ";
610 INPUT F0:V1=2*W7*F0
620 C1=1.E+6/(V1*X1):C7=C1:IF C1>C THEN 780
630 C1=C:A4=V1*U9*C1*1.E-6:A5=1.E-12*U9*R2*(V1*C1)^2
640 S=.8:Q3=SQR(A5+A2*1.5625-1):Q=INT((A4+Q3)*.8)
650 CLS:CUR22,21:PRINTY¤:PRINTTAB(18);X¤
660 PRINT,"ПЕРЕХОЖУ НА  РАСЧЕТ  П-КОНТУРА"
670 PRINT,"ПО ЗАДАННОМУ МИНИМАЛЬНО ДОПУС-"
680 PRINT,"ТИМОМУ ЗНАЧЕНИЮ ЕМКОСТИ  C1=C."
690 J5=0:IF Q=>Q0 THEN J5=2:Q8=Q:CUR6,15:GOTO1740
700 G4=S:Q3=SQR(A5+A2/(S*S)-1):Q=(A4+Q3)*S
710 S=(Q0-Q)/Q0:IF Q>Q0 THEN 690
720 IF ABS(G4-S)>1.E-5 THEN 700
730 F¤="НЕОБХОДИМО, ЧТОБЫ ":Q8=Q:IF Q<.2*Q0 THEN750
740 J5=5:S7=100*S:CUR0,15:GOSUB1670:GOTO1700
750 R1=U9*S:Q1=A4*S:W=R1/R2:X1=1.E+6/(V1*C1)
760 H8=S*W-1:IF W<1 THEN H8=S/W-S*S
770 Q5=SQR(H8):S7=100*S:X3=R2/Q3:X2=R1*Q/(Q1*Q1+1)
780 C3=Q3*1.E+6/(V1*R2):L2=R1*Q/(V1*(Q1*Q1+1))
790 C4=C1-C0:K5=Q/Q5:Z3=X3/2:A6=2*K1/(X1*K2)
800 A0=A6*A6*S*W:R6=X2/Q0:A9=R2*R6/Z3+2*X2-X1/2
810 A8=(2*X2-X1/2)*R2/Z3-R2-R6:M7=(A8^2+A9^2)*A0
820 V0=4.3429448*LOG(M7):S3=50*K1*K3/K0:S4=S3*S
830 P1=P2/S:I1=1000*SQR(2*P1/R1):I0=I1*K0/K1
840 P0=I0*E/1000:P3=P0-P1:B=10^(B0/20)
850 I2=I1/K1:F1=1000*F0*SQR(B*B-1)/Q:CLS:CUR10,23
860 PRINT"РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ДЛЯ FO=";F0;"МГЦ"
870 PRINTTAB(5);X¤;X¤:PRINT
880 PRINT"PH=";P2,"IM=";I2,"Ф2=";V0,"RЭ=";R1
890 PRINT"P1=";P1,"I1=";I1,"ПП=";F1,"CT=";C7
900 PRINT"P0=";P0,"I0=";I0,"QH=";Q,"C1=";C1
910 PRINT"PA=";P3,"K0=";K0,"QT=";H,"L1=";L2
920 PRINT"KП=";S7,"K1=";K1,"QK=";Q5,"C2=";C3
930 PRINT"KA=";S3,"K2=";K2,"KQ=";K5,"CП=";C4
940 PRINT"KK=";S4,"KT=";W:PRINT
950 PRINTTAB(24);E¤:PRINTTAB(21);X¤:PRINT
960 PRINT"PH=";P2,"KE=";K3,"C0=";C0,"Ф2=";A1
970 PRINT"EA=";E,"RH=";R2," C=";C,"B0=";B0
980 PRINT" O=";W9,"QX=";Q0,"KQ=";L6,"F0=";F0:PRINT
990 PRINTTAB(12);"1. РАССЧИТАТЬ ДЛЯ ДРУГОЙ ЧАСТО";
1000 PRINT"ТЫ?":PRINTTAB(12);"2. ПЕРЕСЧИТАТЬ ДЛЯ ";
1010 PRINT"ДРУГИХ ПАРАМЕТРОВ?":PRINTTAB(12);"3. ";
1020 PRINT"ВЫПОЛНИТЬ НОВЫЕ РАСЧЕТЫ?":GOSUB1560
1030 IF E2>3 THEN GOSUB1270:GOTO990
1040 ON E2 GOTO1050,1060,10
1050 ON J GOTO580,550
1060 CLS:CUR6,18:PRINT"УКАЖИТЕ НОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ЗАМЕ";
1070 PRINT"НЯЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ.":PRINTTAB(6);"ЕСЛИ ";
1080 PRINT"КАКОЙ ЛИБО ИЗ  ПАРАМЕТРОВ НЕ ТРЕБУЕТ ЗА-"
1090 PRINTTAB(6);"МЕНЫ";C3¤;" ЗАПЯТЫЕ ТАМ, ГДЕ  ОНИ"
1100 PRINTTAB(6);"ПРЕДУСМОТРЕНЫ, ПОСТАВЬТЕ."
1110 PRINT:PRINTTAB(25);" KQ=";:INPUTY7
1120 IF Y7>1 THEN K6=Y7:L6=Y7:Q5=H5:GOTO500
1130 IF Y7>0 THEN GOSUB1870:GOTO1110
1140 PRINTTAB(21);"PH, EA, KE, RH"
1150 PRINTTAB(23);:INPUT Y1,Y2,Y3,Y4
1160 PRINTTAB(21);"O, Ф2, C0, C"
1170 PRINTTAB(23);:INPUT Y5,Y6,Y8,Y9
1180 IF Y1>0 THEN P2=Y1
1190 IF Y2>0 THEN E=Y2
1200 IF Y3>0 THEN K3=Y3
1210 IF Y4>0 THEN R2=Y4
1220 IF Y5>0 THEN W9=Y5
1230 IF Y6>0 THEN A1=Y6
1240 IF Y8>0 THEN C0=Y8
1250 IF Y9>0 THEN C=Y9
1260 GOTO200
1270 CLS:CUR14,16:PRINT"БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЕЕ! ";
1280 PRINT"ПОВТОРЯЮ":PRINT:RETURN
1290 PRINTJ¤;Q¤:PRINT"КПД";P1¤;"И ";Y6¤;" В ЦЕЛОМ";
1300 PRINTR¤;"ЧРЕЗВЫЧАЙ-":PRINT"НО НИЗКИМИ: KП=";S7;
1310 PRINT"% И KK=";.5*K1*K3*S7/K0;"% . ВЫ МОЖЕТЕ:"
1320 PRINT:IF J5 <> 5 THEN 1360
1330 J5=0:PRINTTAB(10);K¤;" (D/N) ";:INPUT E2¤
1340 IF E2¤="D" OR E2¤="Д" THEN 750
1350 FOR I=0 TO 50:CURI,8:PRINT" ":NEXT:GOTO990
1360 PRINT"    1. ";K¤;",":PRINT"    2. ДОПУСТИТЬ ";
1370 PRINT"МЕНЬШЕЕ";Z¤;Y1¤;"А Ф2,":PRINT"    3. УС";
1380 PRINT"ЛОЖНИТЬ СХЕМУ"W¤;Y6¤;".":GOSUB1560
1390 IF E2>3 THEN GOSUB1270:GOSUB1720:GOTO1290
1400 ON E2 GOTO 580,1410,1860
1410 PRINT,"ВВЕДИТЕ НОВОЕ";Z¤;" Ф2  ";:INPUTA1
1420 GOTO 200
1430 PRINTC¤;"QH ";N¤:PRINT"БЛИЗКОЙ  К  КРИТИЧЕСКО";
1440 PRINT"МУ  ЗНАЧЕНИЮ  QK, РАВНОМУ";H5;"."
1450 PRINT"В РЕЗУЛЬТАТЕ ЭТОГО РЕЖИМ РАБОТЫ ";W¤;U1¤
1460 PRINT"ОКАЗАТЬСЯ НЕ СТАБИЛЬНЫМ ИЗ-ЗА ПОВЫШЕН";
1470 PRINT"НОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ":PRINT"ПАРАМЕТРОВ";
1480 PRINTP1¤;"К ИЗМЕНЕНИЯМ  РЕАКТИВНОЙ  СОСТАВЛЯЮ-"
1490 PRINT"ЩЕЙ";C2¤;B¤;"ФИДЕРА АНТЕННЫ.":CUR4,11
1500 PRINT"ЧТОБЫ ПОВЫСИТЬ УСТОЙЧИВОСТЬ";P1¤;"НУЖНО";
1510 PRINT" УВЕЛИЧИТЬ":GOSUB1620:PRINT;C¤;"ИМЕЕМ:"
1520 PRINT:PRINT," KQ=";K6;" И  КПД KП=";100*U;"%"
1530 PRINT:PRINTTAB(6);C4¤;Y1¤;" ";Q1¤;Q¤;". KQ=";
1540 INPUTK6:IF K6<=1 THEN GOSUB1870:PRINT:GOTO1530
1550 GOTO500
1560 PRINT:PRINTTAB(24);"(1, 2, 3)";:INPUT E2:RETURN
1570 CUR0,14:PRINT"ДЛЯ  ПОЛУЧЕНИЯ";Y7¤;Y2¤;"ТРЕ-"
1580 PRINT"БУЕМАЯ";Q3¤;P2¤;N¤:PRINT"МЕНЬШЕЙ, ЧЕМ  ";
1590 PRINT"КРИТИЧЕСКОЕ ";Z¤;"QK,  РАВНОЕ";H5;"."
1600 PRINT"ТАКОЙ";P¤;" НЕ ВЫПОЛНИМ. ПОЭТОМУ НЕОБХО";
1610 PRINT"ДИМО  УВЕЛИЧИТЬ"
1620 PRINT"QH ДО ЗНАЧЕНИЯ  QH=KQ*QK, ГДЕ  KQ=";
1630 PRINT"1,3...1,8 -";Y1¤:PRINTQ1¤;Q¤;
1640 PRINT". ПРИ ЭТОМ СЛЕДУЕТ ИМЕТЬ В ВИДУ, ЧТО"
1650 PRINT"С ВОЗРАСТАНИЕМ"Q¤;" QH УМЕНЬШАЮТСЯ  КПД";
1660 PRINT" "P1¤:PRINT"И ШИРИНА ЕГО "Y4¤;".";:RETURN
1670 PRINT"ДЛЯ НОМИНАЛЬНОЙ";F0¤;F0;"МГЦ ";:RETURN
1680 PRINT" МИНИМАЛЬНО  ДОПУСТИМОЙ  ЕМКОСТИ СХЕМЫ ";
```

```
1690 PRINT" C=";C;"ПФ":RETURN
1700 PRINT"ПРИ ЗАДАННОМ ИСХОДНОМ":PRINT"ЗНАЧЕНИИ ";
1710 GOSUB1680:PRINTF¤;Q3¤;P2¤:GOSUB1730:GOTO1290
1720 PRINT"ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ";Y7¤;Y2¤:PRINTF¤;Q3¤;P2¤
1730 PRINT"СОСТАВИЛА";Q8;".ОДНАКО ";:RETURN
1740 GOSUB1670;:PRINT"ПРИ ЗАДАННОЙ":PRINTTAB(5);
1750 GOSUB1680:GOSUB1780:GOTO1830
1760 CLS:CUR10,15:PRINTC6¤;" ЗАПАСА KQ=";K6:GOTO1780
1770 PRINTC6¤;Y2¤;"=";A1;"ДБ"
1780 PRINTTAB(5);P¤;" НЕ ВЫПОЛНИМ, ТАК КАК ТРЕБУЕМ";
1790 PRINT"ОЕ ПРИ ЭТОМ":PRINTTAB(5);Z¤;Q¤;P2¤
1800 PRINTTAB(6);"ПРЕВЫШАЕТ  ЕГО ";Q3¤;"  В РЕЖИМЕ";
1810 PRINT"  ХОЛОСТОГО":PRINTTAB(6);"ХОДА QX=";Q0;
1820 PRINT".":PRINT:RETURN
1830 ON J5 GOTO1840,990
1840 PRINTTAB(8);"УМЕНЬШИТЬ";Y1¤;Y2¤;"(D/N) ";
1850 INPUT E2¤:PRINT:IF E2¤="D" OR E2¤="Д" THEN1410
1860 GOTO1900
1870 PRINT:PRINT,"ВЫПОЛНИТЕ УСЛОВИЕ - KQ>1.0":RETURN
1880 PRINT"   УМЕНЬШИТЬ";Y1¤;" "Q1¤;Q¤;" KQ (D/N)";
1890 INPUT E2¤:IF E2¤="D" OR E2¤="Д" THEN 1530:PRINT
1900 PRINT:PRINT,"ПРИМЕНИТЕ ДВУХЗВЕННЫЙ";P¤:GOTO2020
1910 X¤="*********************":B¤="СОПРОТИВЛЕНИЯ "
1920 J¤="ИЗ-ЗА СТОЛЬ ВЫСОКОЙ":Y2¤=" ФИЛЬТРАЦИИ Ф2 "
1930 Y¤="В Н И М А Н И Е !":W¤=" ВЫХОДНОГО КАСКАДА "
1940 G¤="РАСЧЕТ":Y4¤="ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ"
1950 Y7¤=" ЗАДАННОГО КОЭФФИЦИЕНТА":Y6¤="ПЕРЕДАТЧИКА"
1960 B1¤=" - В ДЕЦИБЕЛАХ":C2¤=" ВХОДНОГО ":Y8¤="ДЛЯ"
1970 K¤="СОГЛАСИТЬСЯ С ПОЛУЧЕННЫМ КПД":U1¤=" МОЖЕТ"
1980 P¤=" П-КОНТУР":R¤=" ПОЛУЧАЮТСЯ "
1990 P2¤=" QH НАГРУЖЕННОГО  П-КОНТУРА":C6¤=Y8¤+Y7¤
2000 P1¤=" П-КОНТУРА ":Z¤=" ЗНАЧЕНИЕ ":C4¤="ВВЕДИТЕ"
2010 E¤=" ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ":Y1¤=" КОЭФФИЦИЕНТ":RETURN
2020 STOP
```

ременная составляющая напряжения основной частоты на выходе ЭП. Цепи питания экранной и защитной сеток, а также антипаразитные цепи на схеме не показаны.

Расчет каскада ведут для заданной выходной мощности РН, отдаваемой передатчиком в нагрузку RH, равную входному сопротивлению фидера антенны RФ.

Исходными данными для расчета являются мощность РН, напряжение ЕА, коэффициент КЕ использования напряжения источника питания (KE=ξ-U1/EA), сопротивление RH, угол отсечки импульса выходного тока Θ, добротность QX П-контура, настроенного на частоту F0 в режиме холостого хода (при отключенной нагрузке), емкость С0, минимальное расчетное значение С емкости С1 на входе П-контура, равное С0+(8...15 пФ), частота F0 и величина В0 — задаваемый пользователем относительный уровень снижения выходной мощности на краях полосы частот, в пределах которой предполагается работа без подстройки передатчика. В процессе расчета компьютер может потребовать дополнительную информацию или попросить скорректировать введенные ранее данные.

После окончания вычислений на экран выводится следующая информация о выходном каскаде для заданной номинальной частоты F0:

РН, Р1, Р0, РА — значения мощности, отдаваемой передатчиком в нагрузку, на выходе ЭП, потребляемой каскадом от источника питания и рассеиваемой на аноде (коллекторе) ЭП;

КП, КА и КК — КПД П-контура, КПД электронного прибора и полный КПД выходного каскада по анодной (коллекторной) цепи ЭП;

К0, К1 и К2 — коэффициенты разложения косинусоидального импульса для постоянной составляющей, основной частоты и ее второй гармоники;

IM, I1 и I0 — максимальное значение импульса выходного тока ЭП, амплитуда составляющей тока основной частоты и постоянная составляющая тока ЭП соответственно;

КТ=RЭ/RH — коэффициент трансформации П-контуром сопротивления нагрузки RH с учетом потерь в контуре;

QH, QT, QK — соответственно добротность нагруженного П-контура, требуемое ее значение для оптимального П-контура и критическое значение QH;

Ф2 — реальное значение коэффициента фильтрации выходного каскада по второй гармонике при сопротивлении нагрузки, равном RH;

ПП — ширина рабочей полосы частот передатчика, на краях которой отдаваемая мощность уменьшается не более чем на В0 [дБ] по отношению к номинальной мощности РН;

СТ — значение емкости С1, которое требуется для построения оптимального П-контура при заданном коэффициенте фильтрации Ф2;

RЭ, L1, C1 и С2 — входное сопротивление и параметры элементов П-контура.

После пуска командой RUN программы на исполнение на экране высвечивается ее название, предоставляется пользователю информация о принятых единицах измерения и предлагается ввести сначала первую (РН, ЕА, КЕ, RH и Θ), а затем вторую (QX, C0, C, Ф2 и В0) группу исходных данных. Ввод каждой группы параметров заканчивается нажатием на клавишу «ВК».

После этого компьютер переходит к анализу реализуемости выходного каскада и возможности построения его с оптимальным П-контуром. Расчет выполняется по циклической программе и продолжается до 30...35 с (здесь и ниже указано время для компьютера «Радио-86РК»).

Если для введенных исходных данных все технические требования выполнимы, то ПК запрашивает номинальную частоту F0 и продолжает расчет. В противном случае он сообщает пользователю о возникших проблемах, приводит соответствующую обстоятельствам цифровую информацию и помогает ему принять наиболее приемлемое решение. Однако пользователь имеет возможность в ряде случаев не согласиться с компьютером и внести коррективы, но в этом случае выходной каскад получится менее рациональным.

Для просмотра вариантов исполнения выходного каскада, а также исследования его свойств, в программе предусмотрена возможность изменения исходных данных, причем не только одного из них, но и сразу нескольких.

Вначале ПК запрашивает о потребности изменения коэффициента запаса по добротности KQ. Если необходимость в этом есть, нужно ввести его новое значение и нажать на клавишу «ВК». После этого ПК пересчитает выходной каскад, исходя из нового значения KQ. В случае, когда KQ изменять не требуется, нужно нажать на клавиши «Пробел» (или ввести 0) и «ВК» и компьютер предложит изменить значения величин РН, ЕА, RH, Θ. Если какое-либо из этих данных подлежит изменению, то нужно набрать его новое значение, если нет — ввести 0 или пропустить. Следует только учесть, что разделительные запятые должны быть поставлены обязательно (после последнего параметра запятую не ставят), например, «250,,,ВК»; «250,850,,ВК»; «,,,ВК».

После нажатия на клавишу «ВК» компьютер предлагает внести изменения в следующую группу данных: QX, Ф2, С0, С, после чего ПК пересчитыва-

ет каскад. О правильности ввода программы можно судить по отображаемой на экране таблице с результатами расчета — измененные пользователем значения параметров должны присутствовать в исходных данных.

Рассмотрим порядок выполнения расчетов на конкретных примерах, которые одновременно будут контрольными для проверки правильности ввода программы в ПК.

Рассчитаем выходной каскад передатчика для радиостанции второй категории с выходной мощностью PH=50 Вт. В качестве ЭП возьмем лампу ГУ50 (или ГУ29). Примем EA=750 В, RH=RФ==75 Ом, KE=0,94, Θ=90°, QX=250, Ф2=40 дБ, B0=1,5 дБ (при таком B0 отдаваемая мощность на границах рабочей полосы частот снижается на 30 % относительно ее значения на номинальной частоте). Выходная емкость лампы ГУ50 равна 9,15±1,5 пФ (у ГУ29 — 7±2 пФ). Примем C0=22 пФ, C=32 пФ.

При этих исходных данных на первом этапе расчета проблемы не возникают, и через 22...23 с ПК запросит частоту F0. Введем среднюю частоту 80-метрового диапазона — 3,575 МГц. В этом случае затруднений также не будет и через 1,5...2 с на экране появятся результаты вычислений (см. таблицу). Одновременно ПК пригласит к продолжению расчетов. Естественно, что после завершения расчетов все конечные результаты должны быть округлены.

Величина	Числовое значение		
F0, МГц	3,575	28,6	7,05
PH, Вт	50	50	5
P1, Вт	52,1386	56,3898	5,19584
P0, ВТ	70,6223	763807	6,96373
PA, Вт	18,4837	19,9908	1,7679
KП, %	95,8982	88,6685	96,2309
KA, %	73,8274	73,8274	74,6128
KK, %	70,7992	65,4616	71,8006
IM, мА	295,822	319,943	1215,4
I1, мА	147,911	159,971	607,7
I0, мА	94,1631	101,813	386,874
K0	.31831	.31831	.31831
K1	.5	.5	.5
K2	.212207	.212207	.21207
KT	63,5517	58,7605	.375185
Ф2, дБ	40,0001	51,7494	30,0002
ПП, кГц	223,922	648,439	1001,15
QH	10,2544	28,3288	4,52296
QT	10,2544	10,2544	4,52296
QK	7,74241	7,14857	1,28018
KQ	1,32445	3,96287	3,53307
RЭ, Ом	4766,38	4407,04	28,1389
CT, пФ	89,3351	11,1669	1620,73
C1, пФ	89,3351	32	1620,73
L1, мкГн	23,5282	1,08011	.5654465
C2, пФ	426,922	249,922	782,853
CП, пФ	69,3351	10	1605,73

Рассчитанный входной каскад является оптимальным, обладающим для заданных технических требований максимальным КПД.

После этого произведем расчет для верхнего участка любительских КВ диапазонов, например для частоты 28,6 МГц. Необходимо заметить, что с повышением частоты F0 требуемое значение емкости CT на входе П-контура уменьшается и, начиная с определенной частоты, может оказаться меньшей, чем C0. Естественно, построить выходной каскад с такой емкостью нельзя. При такой ситуации задачу решают исходя из того, что емкость C1 оказывается заданной и равной тому минимальному значению, которое определяется практической конструкцией выходного каскада. Однако КПД каскада при этом окажется меньшим, чем при оптимальном П-контуре.

Для продолжения расчета необходимо нажать на клавиши «1», «ВК» и ввести заданную частоту (F0=28,6 МГц). После ввода F0 компьютер самостоятельно изменит направление хода решения задачи, приняв C1 как заданную, равную C. Об этом ПК уведомит пользователя.

Расчет выполняется по циклической программе и в зависимости от значения частоты может продолжаться от 5 до 40 с. В данном случае результаты (см. таблицу) появятся на экране через 6 с.

Как и следовало ожидать, КПД выходного каскада на 10-метровом диапазоне получился меньше, чем на 80-метровом. Тем не менее результат вычислений для частоты 28,6 МГц является оптимальным, так как позволяет для введенных данных получить максимальный КПД.

С целью проверки правильности ввода программы необходимо выполнить расчет еще для двух частот: для одной, на которой КПД П-контура будет ниже 80 % (КПД передатчика — меньше 60 %), и для другой, на которой требуемое значение QH превысит QX. Например, для F0==145 МГц получим QH=98,5485, KП==60,5806 % и KK=44,7251 %. Если ввести частоту 250 МГц, то ПК сообщит, что П-контур невыполним, так как требуемое значение QH превышает QX. В обоих случаях компьютер даст пояснения к результатам расчета и соответствующие рекомендации.

Необходимо заметить, что проблемы могут возникнуть и на первом этапе расчета, причем их характер определяется задаваемым значением коэффициента фильтрации Ф2. Рассмотрим это на том же примере расчета выходного каскада для радиостанции второй категории. Поскольку по каждому случаю компьютер предоставит пользователю соответствующие пояснения и рекомендации, приведем здесь в основном лишь цифровые данные, необходимые для контроля.

Введем Ф2=30 дБ (для передатчиков малой мощности это допускается). В ответ ПК сообщит, что выходной каскад невыполним, так как требуемое значение QH меньше, чем QK=7,82903, и предложит увеличить коэффициент запаса по добротности KQ.

Приняв Ф2=37 дБ, получим QH=8,76873, QK==7,79119, KQ=1,12547 и KП=96,4925 %. Так как при этих данных выходной каскад может оказаться нестабильным, ПК предложит увеличить KQ. Однако в данной ситуации пользователь может не согласиться с предложением компьютера и принять свое решение, включая и уменьшение KQ. При этом коэффициент запаса по добротности всегда должен быть больше единицы [1]. При вводе слишком большого значения KQ требуемая добротность QH может превысить QX. Так как построить П-контур при таких условиях невозможно, ПК потребует от пользователя устранить ошибку.

Задав Ф2=60 дБ, в ответ получим, что QH==70,9918, KП=71,6033 % и KK=52,8629 %. В связи с низким значением КПД компьютер запросит у пользователя согласия на продолжение расчета. В случае отказа ПК даст предложения к последующему ходу решения.

Если заданное значение Ф2 превысит 70 дБ, то

QH получится большей, чем QX. Сообщив об этом, ПК предложит снизить требования к коэффициенту фильтрации или, в случае отказа, порекомендует применить в выходном каскаде двузвенный П-контур.

С целью проверки правильности ввода программы для случая, когда П-контур используется как понижающий трансформатор (RЭ<RH), рассчитаем выходной каскад мощностью 5 Вт, в котором в качестве ЭП применен транзистор КТ904. Исходные данные для расчета: EA=18 В, KE=0,95, RH=75 Ом, Θ=90°, QX=120, C0=15 пФ, C=25 пФ, Ф2=30 дБ, B0=1,5 дБ. Результаты расчета для частоты F0=7,05 МГц приведены в последней колонке таблицы.

Теперь несколько пояснений к самой программе.

Прежде всего необходимо отметить, что из-за ограниченности места в журнале программа написана «в строчку» — повторяющиеся слова и ряд сочетаний слов оформлены в виде символьных констант.

Чтобы облегчить устранение ошибок, которые могут возникнуть в процессе ввода программы, рассмотрим кратко ее основные функциональные блоки.

В блоке с адресами строк 190—320 происходит предварительная обработка исходных данных и расчет формализованных констант, включая коэффициенты разложения косинусоидального импульса. В блоке 330—420 по циклической программе рассчитываются обобщенные параметры оптимального выходного каскада. В строке 420 установлен минимальный шаг итерации для добротности QH (1.E—5), определяющий точность расчета. Увеличив шаг итерации, например, до 1.E—3, можно за счет снижения точности сократить время расчета.

В блоке 490—570 производится расчет обобщенных параметров выходного каскада по заданному значению KQ. Часть блока от 510 до 540 представляет собой циклическую программу комплексного расчета.

В строку 610 вводится заданная частота. В 620 рассчитывается емкость C1 и сравнивается с емкостью C. Если выполняется условие C1>C, то происходит переход к блоку 780—850, в котором окончательно рассчитываются параметры и элементы выходного каскада. В части 800—820 блока определяется действительное значение коэффициента фильтрации Ф2.

Если условие C1>C не выполняется, то в блоке 630—770 производится комплексный расчет выходного каскада по заданному значению емкости C. Часть 700—720 блока представляет собой циклическую программу.

В блоке 1160—1260 производится изменение значений первоначально введенных исходных данных. Последующие блоки представляют собой подпрограммы. Их сущность можно уяснить по их тексту.

В заключение следует отметить, что обоснование исходных данных, подробное рассмотрение схемы и различных ее вариантов, а также описание физических процессов выходят за рамки настоящей статьи.

К. ШУЛЬГИН (U3DA)

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Шульгин К.** Методика расчета П-контура передатчика.— Радио, 1985, № 5, с. 15—18; № 7, с. 19—21.
2. **Шульгин К.** Программированный расчет П-контура передатчика.— Радио, 1987, № 3, с. 20—21.

БУДУЩИЕ АСЫ ЭФИРА



Немало юных симферопольцев получили путевку в эфир в кружке радистов-операторов, вот уже три десятилетия действующем при Крымском областном Дворце пионеров и школьников. Обучает ребят опытный специалист, бывший стрелок-радист, офицер запаса Рэм Шакирович Ажалямов. На снимке (справа налево) — будущие асы эфира братья Севастьяновы: Саша (1-й разряд), Сережа (3-й разряд) и Витя (2-й разряд).

Фото И. Турчина

ПРИСТАВКИ К «ТЕЛЕГРАФНОМУ КЛЮЧУ С ОЗУ»

Для расширения области применения телеграфного ключа, описание которого помещено в [1], к нему разработаны дополнительные узлы: блок ОЗУ и устройство сопряжения с компьютером.

Упрощенная схема блока ОЗУ приведена на рис. 1. Микросхема DD1 выполняет функции счетчика-распределителя импульсов (при необходимости счетчиков может быть несколько). Электронные ключи DD2—DD2$_n$, DD3—DD3$_n$ коммутируют входы выборки микросхем ОЗУ DD4—DD4$_n$ (см. рис. 1 в [1]). Входы ключей, соединенные попарно-параллельно, подключают к выходам ВМ микросхем основного (DD11, DD12) и дополнительного блоков ОЗУ. Все остальные входы и выходы подключают параллельно входам и выходам микросхем основного блока.

При записи текстов большого объема, например тренировочных, неизбежны ошибки и сбои. Поэтому, составляя программы, желательно предусмотреть возможность их редактирования. Это просто выполнить с помощью компьютера. Устройство сопряжения телеграфного ключа с компьютером «Радио-86РК» показано на рис. 2.

Электронный ключ совместно с компьютером работает так. На внешней программно-управляемой шине дополнительного адаптера (см. рис. 2.2 в [2]) на микросхеме DD14, линиях A0—A7, B0—B7 появляется параллельный код знака, выводимого с экрана дисплея или клавиатуры, который фиксируется регистрами DD1, DD2 и преобразуется ими в последовательный. Логические сигналы, появляющиеся на их выходах, управляют работой телеграфного ключа и дают разрешение на вывод следующего знака.

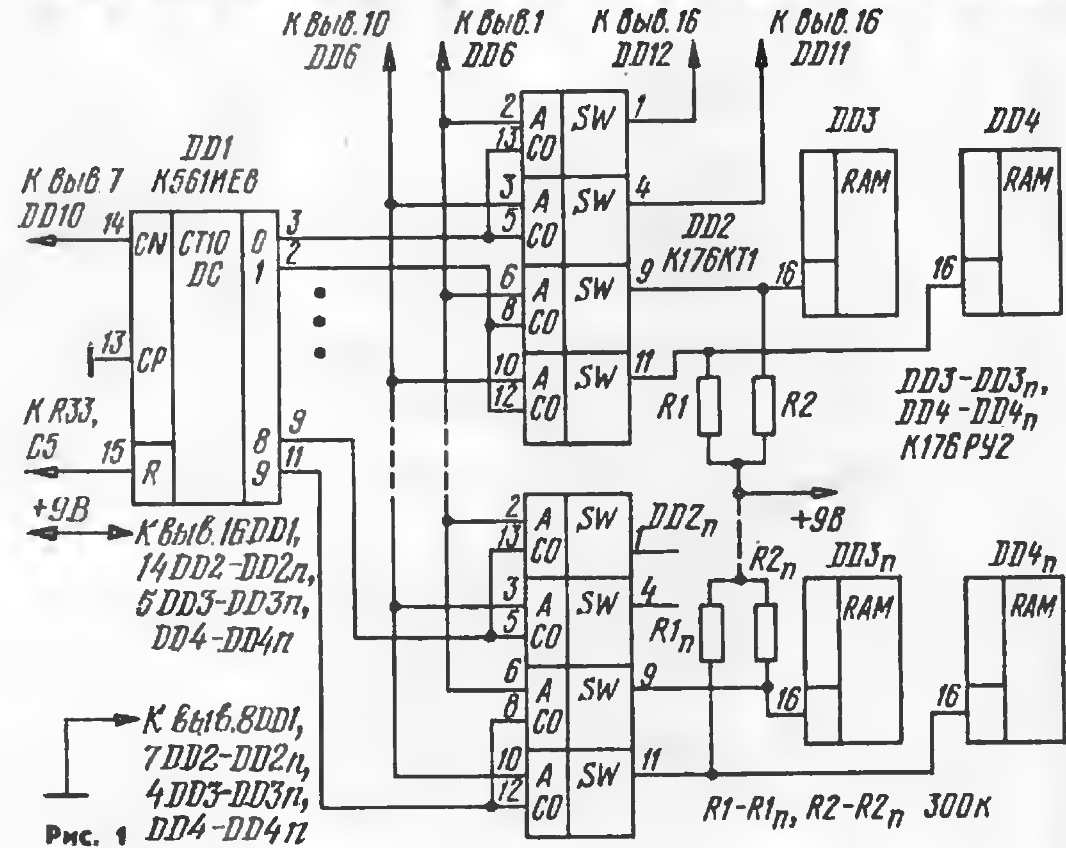


Рис. 1

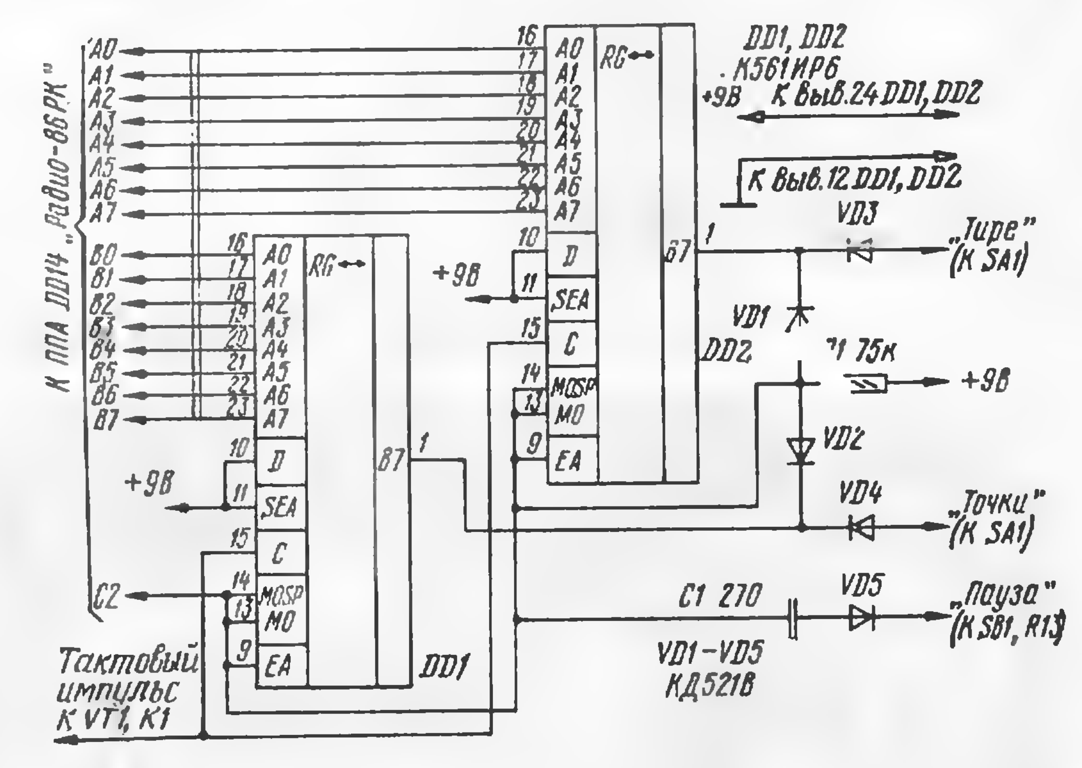


Рис. 2

Устройство сопряжения, аналогичное описанному, автор применяет в клавиатурном датчике кода Морзе. Шифратор кода в нем выполнен на диодах.

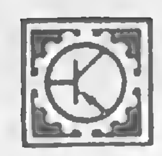
А. РОМАНЧУК

пос. Новиково Сахалинской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Романчук А.** Телеграфный ключ с ОЗУ.— Радио, 1991, № 8, с. 20—25.

2. **Зеленко Г. В. и др.** Домашний компьютер.— М.: Радио и связь, 1989, с. 38, 39.



ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ И НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

АВТОМАТ УПРАВЛЯЕТ СТИРАЛЬНОЙ МАШИНОЙ

Это устройство периодически, через 10...15 с, изменяет направление вращения активатора стиральной машины и одновременно выполняет функцию счетчика «чистого» времени стирки — 5...6 мин. У меня дома оно работает совместно с машиной «Малютка-2» и, как показал опыт, значительно упрощает и улучшает стирку белья. Устройство применимо для управления работой и других простейших стиральных машин или имеющих только механический таймер, который в этом случае отключают.

Схема автомата изображена на рис. 1. При подключении его к сети диоды VD1—VD3 выпрямляют переменное напряжение и одновременно обеспечивают независимую разрядку фильтрующих конденсаторов C3—C5. Стабилитроны VD4 и VD5, включенные последовательно, формируют рабочее напряжение питания (26 В) дистанционных переключателей K1, K2 (до этого же напряжения заряжаются конденсаторы C3—C5), а стабилитрон VD6 с конденсатором C6 — напряжение питания (10 В) микросхем DD1—DD4. Показанное на схеме напряжение +36 В, подаваемое на обмотки дистанционного переключателя K1, измерено относительно нижнего по схеме сетевого проводника.

Счетчики DD2 и DD4 обнуляет импульс, формируемый цепью R6C2. В этот момент генератор, собранный на логи-

Рис. 1

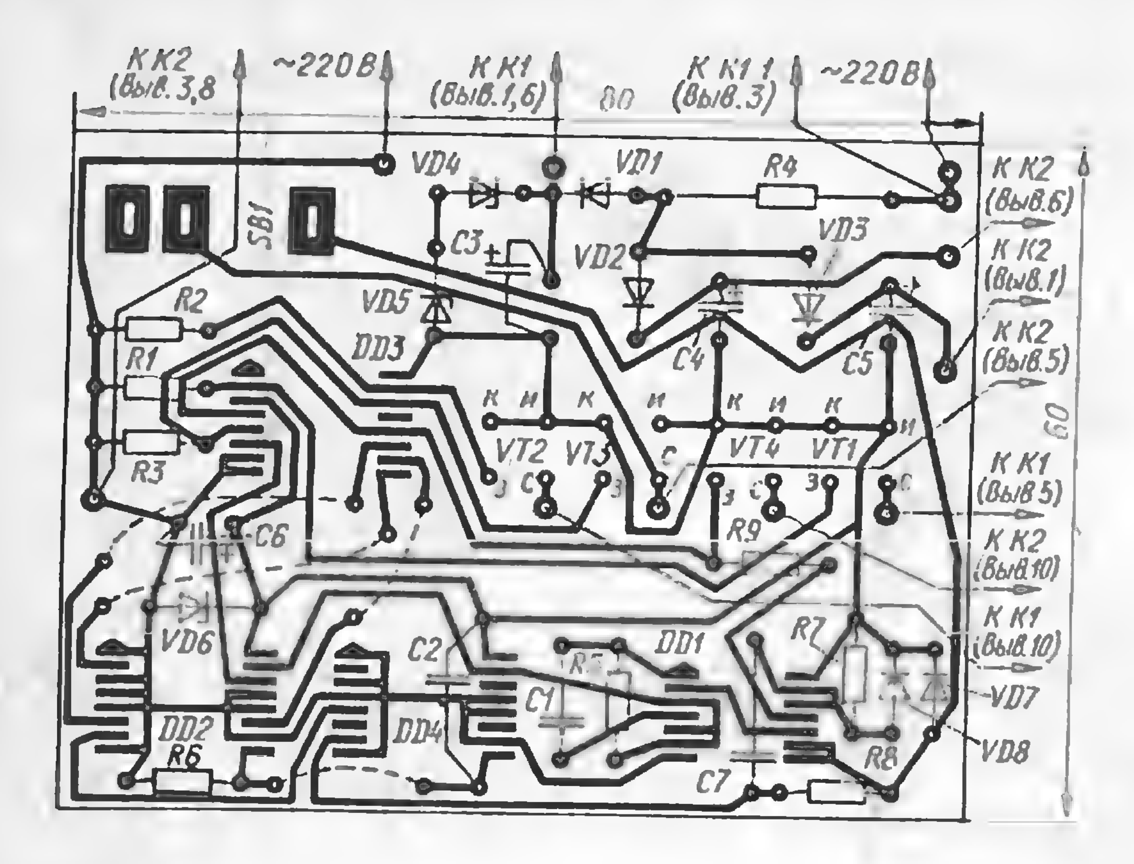


Рис. 2

ческих элементах DD1.1 и DD1.2, блокируется, причем возможных вариантов блокировки может быть два. Так, например, если на выходе элемента DD1.1 действует напряжение высокого уровня, то на выходе CR (вывод 7) счетчика DD4 также будет высокий уровень, который после инвертирования элементом DD1.4 разрешит работу генератора. Переключение элемента DD1.1 в нулевое состояние приводит к появлению на том же выходе счетчика DD4 сигнала низкого уровня и блокированию генератора. Если же на выходе элемента DD1.1 первоначально был низкий уровень, то генератор сразу оказывается заблокированным.

Запускают машину и автомат нажатием на кнопку SB1 «Пуск». Ее замкнувшиеся контакты образуют цепь разрядки конденсатора C4 через диод VD7 и левую по схеме обмотку дистанционного переключателя K2, который при этом срабатывает и замкнувшимися контактами K2.1 и K2.2 подает питание на электродвигатель M1 стиральной машины. Одновременно на вход элемента DD1.4 подается сигнал высокого уровня, в результате чего на входе C (вывод 15) счетчика DD2 возникнет положительный перепад напряжения, выводящий счетчик из нулевого состояния, а на выходе CR счетчика DD4 появится сигнал высокого уровня, снимающий блокировку генератора. Такое построение узла пуска устройства делает его нечувствительным к дребезгу контактов пусконой кнопки SB1.

Разблокированный генератор сразу же начинает вырабатывать импульсы с периодом 0,7...1 с (определяется номиналами времязадающей цепи R5,C1), а счетчики DD2, DD4 ведут подсчет импульсов, отмеряя полный интервал работы стиральной машины. Одновременно выходные сигналы счетчика DD2 через мультиплексор DD3 управляют работой полевых транзисторов VT1—VT4.

Счетчики DD2, DD4 работают в режиме обратного счета. При двоичном коде 1101 на выходах 1-2-4-8 счетчика DD2 мультиплексор DD3 подключает затвор транзистора VT4 к его истоку, при этом канал исток-сток транзистора открывается, срабатывает дистанционный переключатель K2 и размыкающимися контактами K2.1 и K2.2 выключает питание электродвигателя машины. Срабатывание переключателя K2 происходит в результате протекания импульса тока разрядки конденсатора C5 через открытый канал транзистора VT4 и его правую по схеме обмотку.

При коде 0101 на выходе счетчика DD2 откроется транзистор VT1, так как будут замкнуты его исток и затвор, сработает переключатель K1 и контактами K1.1, K1.2 переключит выводы фазосдвигающей обмотки (ФО) электродвигателя. Этот переключатель срабатывает благодаря импульсу тока разрядки конденсатора C3 через открытый канал транзистора VT1 и левую по схеме обмотку переключателя K1. Переключение выводов обмотки ФО изменяет направление вращения активатора на противоположное в каждом цикле стирки. При коде 1001 откроется транзистор VT3 и дистанционный переключатель K2, срабатывая, своими контактами вновь включит питание электродвигателя машины.

При появлении на выходах 1-2-4-8 счетчика DD2 кода 1100 вновь будет выключено питание электродвигателя, при коде 0100 (в этом случае открывается канал исток-сток транзистора VT2) переключится обмотка ФО, при коде 1000 снова будет подано питание на электродвигатель и т. д. За время работы машины происходит 32 цикла стирки, причем первый из них длится 5...7 с, последующие по 10...15 с, а последний, 32-й, 2...3 с.

Когда счетчики DD2, DD4 переполняются, на выходе CR счетчика DD4 появляется сигнал низкого уровня, блокирующий генератор, а цепь R7C7 и элемент DD1.3 формируют положительный импульс длительностью 0,3...0,6 с, отключающий машину от сети. Счетчики DD2, DD4 остаются в нулевом состоянии до следующего нажатия пусковой кнопки SB1.

В устройстве использованы резисторы МЛТ, оксидные конденсаторы — К50-6, остальные — КМ-6. Номиналы конденсаторов C1, C2, C7 могут быть от 0,5 до 1 мкФ, а резисторов R1, R2, R3, R6 и R9 — от 51 до 200 кОм. Дистанционные переключатели K1 и K2 — РПС-32Б (паспорт РС4.520.216). Кнопка SB1 — малогабаритная КМ1-1. Диоды КД103А (VD7, VD8) можно заменить любыми маломощными. Остальные диоды должны быть рассчитаны на обратное напряжение не менее 250 В. Стабилитрон VD6 может быть на напряжение стабилизации от 8 до 12 В.

Детали устройства, кроме дистанционных переключателей K1 и K2, смонтированы на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм (рис. 2). Микросхемы установлены со стороны печатных проводников. Некоторые дополнительные соединения

между деталями и соединения между платой, размещенной в пластмассовой коробке подходящих размеров, и дистанционными переключателями, находящимися в той же коробке, выполнены тонким изолированным проводом.

В связи с тем, что устройство работает в условиях повышенной влажности, для обеспечения защиты от поражения электрическим током плату и паяные соединения внутри коробки необходимо покрыть двумя-тремя слоями лака. С машиной устройство соединяют четырьмя отрезками провода МГШВ-0,5 в полихлорвиниловой трубке длиной 1...1,5 м. Сетевой кабель стиральной машины подключают к сетевому входу автомата.

Налаживание сводится к проверке работоспособности автомата и установке указанных выше интервалов включения электродвигателя стиральной машины. Делать это лучше при питании автомата от источника постоянного тока напряжением 40...50 В, подключив его к выводам «~220 В» устройства (плюсом к резистору R4). Резистор R4 на это время нужно заменить другим резистором, сопротивлением 1...2 кОм мощностью 0,5...1 Вт, и отключить обмотку ОО электродвигателя в точке 1 или 4. Правильность переключения дистанционных переключателей проверяют вольтметром постоянного тока — при каждом переключении на контактах 2 и 3 обмотки ФО электродвигателя должна происходить смена полярности напряжения.

Электродвигатель стиральной машины «Малютка-2» имеет общий вывод основной (ОО на схеме) и фазосдвигающей обмоток, поэтому для совместной работы с описанным автоматом электродвигатель необходимо доработать. Его аккуратно разбирают, выводы в общей точке обеих обмоток разъединяют и к освободившемуся концу фазосдвигающей обмотки припаивают гибкий вывод. Места пайки выводов крепят нитками и герметизируют двумя-тремя слоями лака. После высыхания лака электродвигатель собирают и устанавливают в машину.

С. КОСТИЦЫН

г. Ижевск

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОКТАН-КОРРЕКТОР

При повторении электронного октан-корректора ЭК-1 [1] я обнаружил нестабильное срабатывание его узла отключения задержки момента зажигания. По частоте искрообразования нестабильность доходит до ±15 Гц при номинальном значении 100 Гц (соответствует частоте вращения коленчатого вала двигателя 3000 мин$^{-1}$). Да и конструкция показалась громоздкой.

После устранения замеченных недостатков получилось простое, надежное и экономичное устройство (рис. 1), показавшее отличные результаты при совместной работе со стабилизированным блоком электронного зажигания конструкции Г. Карасева [2]. Единственный его недостаток — пропадание искры зажигания при обрыве в цепи резистора R6, что полностью устранимо применением надежного разъемного соединителя и самого резистора. Октан-корректор также хорошо работает с другими подобными системами электронного зажигания, например, с «Искрой-3».

В предлагаемом октан-корректоре принцип задержки момента зажигания основан на действии интегрирующей RC-цепи. Собственно задержку момента зажигания обеспечивает цепь R6C2 (транзистор VT2 в это время закрыт и вместе с токоограничительным резистором R5 не шунтирует конденсатор C2). С увеличением сопротивления резистора R6 возрастает задержка появления сигнала низкого уровня на выходе логического элемента DD1.4, в результате чего задерживается закрывание составного транзистора VT3VT4, играющего роль контактов прерывателя для электронного блока зажигания.

Узел, образованный резистором R2, транзистором VT1, конденсатором C1 и логическим элементом DD1.2, служит для отключения устройства задержки момента зажигания при увеличении частоты вращения коленчатого вала сверх 3000 мин$^{-1}$. Когда контакты прерывателя замкнуты, транзистор VT1 закрыт и не шунтирует конденсатор C1. Если частота прерывания тока больше 100 Гц, напряжение на конденсаторе C1, заряжающемся через резистор R3, не успевает достичь высокого уровня, чтобы переключить элементы DD1.2, DD1.3 и разрядить конденсатор C2 до момента размыкания контактов прерывателя.

Таким образом, конденсатор C2, не разрядившийся через резистор R5 и открытый транзистор VT2 к моменту размыкания контактов прерывателя, не будет давать никакой задержки, т. е. уровень сигнала на выходе элемента DD1.4 в этом случае будет определяться только уровнем сигнала на его нижнем по схеме входе. Поскольку время нахождения контактов прерывателя в замкнутом и разомкнутом состояниях неодинаково, значение постоянной времени τ цепи R3C1 выбрано примерно 6,6 мс.

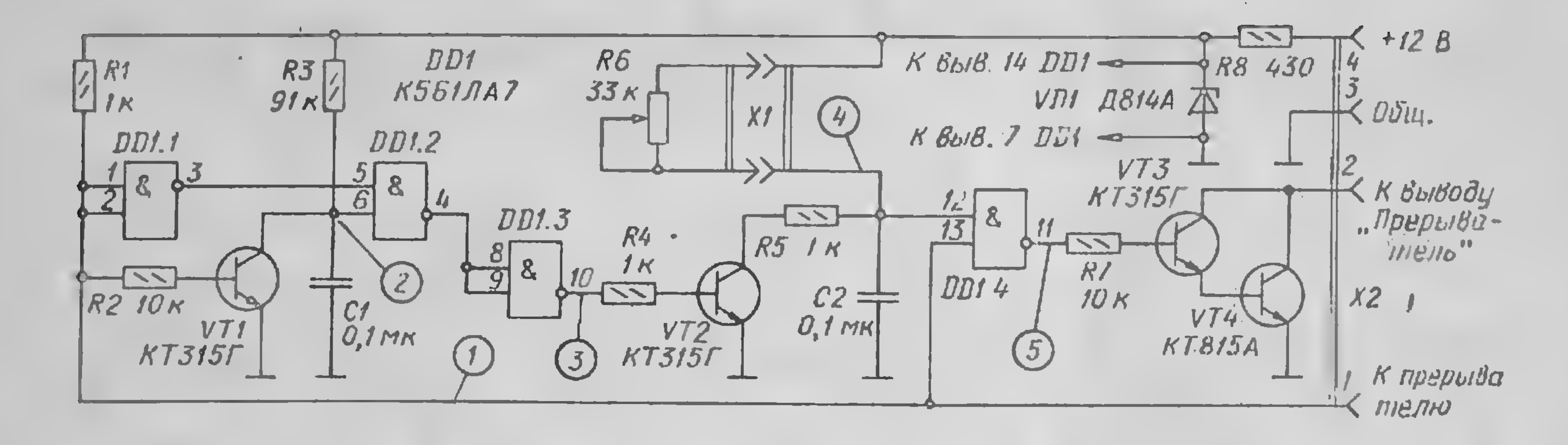


Рис. 1

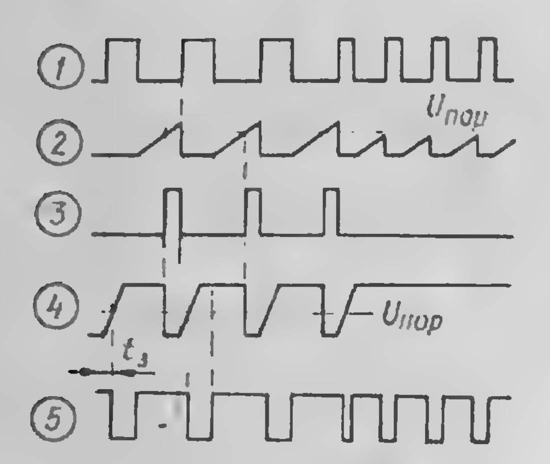


Рис. 2

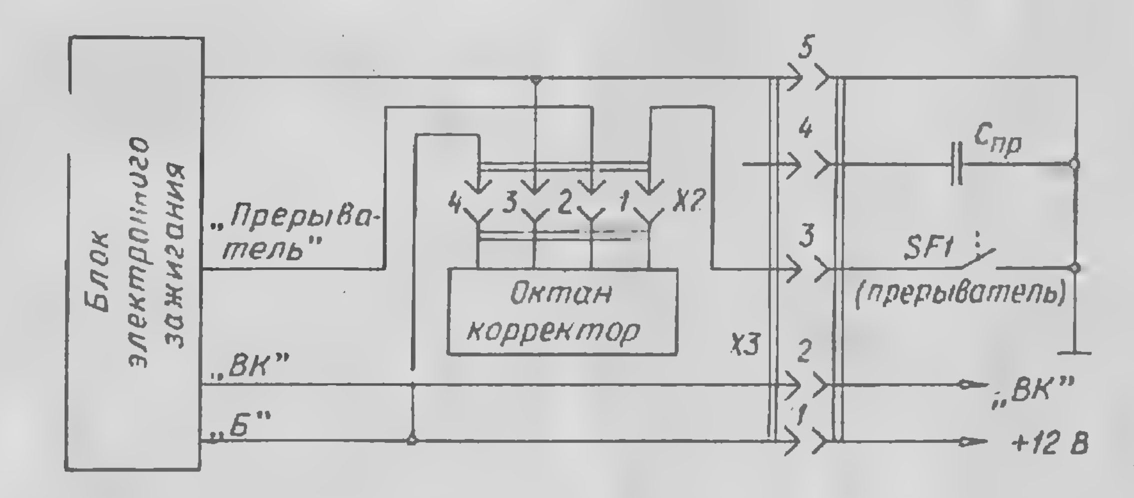


Рис. 3

Когда контакты прерывателя замкнуты, транзистор VT2 закрыт. Как показали испытания устройства, нестабильность отключения задержки момента зажигания, выраженная в частоте искрообразования, не превышает 0,5 Гц.

Напряжение питания устройства стабилизировано параметрическим стабилизатором VD1R8.

Осциллограммы сигналов в характерных точках устройства при разных режимах работы показаны на рис. 2. Схема подключения октан-корректора к блоку электронного зажигания изображена на рис. 3.

Переменный резистор R6 в октан-корректоре может быть СП-1 группы В, постоянные резисторы — МЛТ, конденсаторы — КМ-5, КМ-6. Транзисторы VT1—VT3 — любые из серий КТ312, КТ3102, КТ503; VT4 — любой из серий КТ817, КТ630. Микросхему К561ЛА7 можно заменить на 564ЛА7, К176ЛА7. Разъемные соединители X1—X3 — любые из серий ОНЦ, МРН, РША, подходящие по числу контактов.

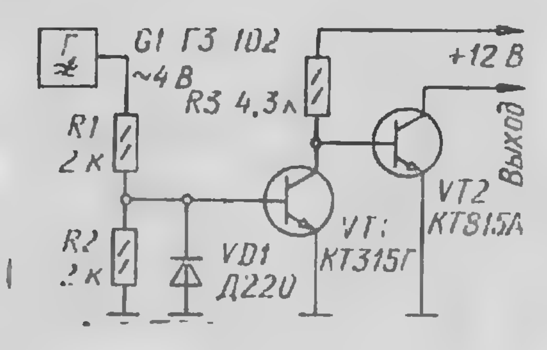


Рис. 4

Резистор R6 размещают на приборном щитке автомобиля и кабелем длиной до 2,5 м соединяют с платой октан-корректора, находящейся в корпусе блока электронного зажигания.

Правильно собранное из исправных элементов устройство требует лишь корректировки постоянных времени цепей R3C1 и R6C2. Ее удобно проводить, используя звуковой генератор, имитирующий работу прерывателя, и формирователь импульсов, собранный по схеме, показанной на рис. 4. При указанных на схеме рис. 1 номиналах элементов R6, R3, C1, C2 и стабилитроне VD1 на напряжение стабилизации 7,5 В максимальная задержка момента зажигания равна 2,2 мс, а узел отключения задержки момента зажигания сработает при замыкании контактов прерывателя через время менее 6,6 мс. Но, вообще говоря, эту регулировку можно не проводить, а ограничиться подборкой необходимого стабилитрона в цепи питания устройства и установкой резисторов R3, R6 и конденсаторов C1, C2 тех номиналов, которые указаны на схеме октан-корректора. Потребляемый ток зависит от сопротивления резистора R6 и не превышает 6 мА.

Отключение конденсатора $C_{пр}$, шунтирующего контакты прерывателя системы зажигания (рис. 3), обязательно.

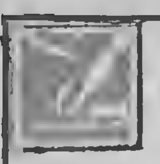
В. СИДОРЧУК

С.-Петербург

ЛИТЕРАТУРА

1. Синельников А. Устройство ЭК-1.— За рулем, 1987, № 1, с. 30.

2. Карасев Г. Стабилизированный блок электронного зажигания. — Радио, 1988, № 9, с. 17, 18.



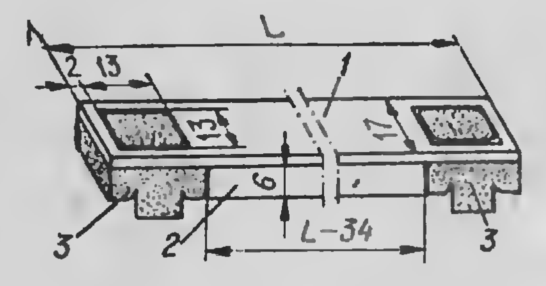
ИЗГОТОВЛЕНИЕ КЛАВИШИ «ПРОБЕЛ»

При самостоятельном изготовлении клавиатуры персонального компьютера радиолюбители часто отдают предпочтение готовым кнопкам ВМ-16. Во-первых, они дешевле герконовых, а во-вторых, проще конструктивно и меньше габаритами, что немаловажно, если необходимо установить в небольшой корпус две платы — системную и клавиатурную. Но кнопки ВМ-16 обычно продают со стандартными толкателями размерами 17×17×6 мм, тогда как в компьютере некоторые клавиши, как, например, «пробел» для удобства пользования устанавливают удлиненные — длиной 120 мм и более.

В любительских конструкциях обычно распаивают на плате клавиатуры (на месте этой клавиши) две кнопки ВМ-16 на необходимом расстоянии одна от другой и соединяют их выводы параллельно. Это хорошо видно на примере компьютера «Радио-86РК» (фото на обложке журнала «Радио» № 6 за 1986 год).

Я предлагаю радиолюбителям для изготовления компьютеров с кнопками ВМ-16 свой конструктивный вариант изготовления клавиши «пробел». Материал — листовой полистирол толщиной 2 мм. Из него вырезают накладку 1 (см. рисунок) и две боковины 2. Длину накладки и боковин для каждого отдельного случая выбирают исходя из установочных размеров на плате. Лобзиком в накладке выпиливают два квадратных отверстия.

Для сборки длинной клавиши потребуются две стандартные кнопки. Их необходимо разобрать, отделив основание от толкателя, чтобы избежать случайного попадания клея в механизм.



На толкатели 3 устанавливают сверху накладку 1 так, чтобы наружный выступ толкателя вошел в свое отверстие в накладке, и приклеивают клеем на основе дихлорэтана. Если такой клей найти не удалось, можно воспользоваться советами в «Радио», 1989, № 4 «Склеивание полистирола» или в № 8 «Клей для органического стекла». С боков к накладке и толкателям встык приклеивают боковины 2.

После непродолжительной просушки(1...3 ч) можно приступить к отделке, чтобы скрыть швы и удалить неровности. В качестве отделочного материала лучше всего подходит тонкий (0,2... ...0,4 мм) полистирол от упаковки сметаны, творога, сливочного масла. Из такой упаковки вырезают полосы, которыми оклеивают (тем же клеевым составом) наружные стороны удлиненного толкателя. Нужно проследить, чтобы не заклеились вырезы у основания направляющих толкателя, так как может нарушиться их упругость, что затруднит установку толкателя.

После всего этого изделию дают просохнуть в течение 1...1,5 суток. Окончательно толкатель обрабатывают мелкой наждачной бумагой, слегка сглаживают углы, а затем красят под цвет остальных клавиш.

По описанной технологии мной изготовлены удлиненные клавиши для нескольких компьютеров «Радио-86РК», «Микро-80», «Специалист» и других.

А. СИКОРСКИЙ

г. Кишинев





ОПЕРАЦИОННАЯ ОБОЛОЧКА «ORDOS»

Пользователи операционной системы «ORDOS» смогли по достоинству оценить преимущество работы с компьютером в операционной среде по сравнению с мониторной, которая используется в других радиолюбительских ПК. И тем не менее даже такой диалог (где взаимодействие с пользователем построено по принципу: пользователь набирает на клавиатуре команду, имена файлов, а затем клавишу [ВК], после чего «ORDOS» выполняет введенную команду), не нагляден и недостаточно удобен.

Именно поэтому у авторов возникло желание видоизменить диалог с операционной системой — создать для нее оболочку. Конечно, на это решение повлияли впечатления от работы с одной из оболочек операционной системы MSDOS — «Norton Commander», которая в настоящее время является непременным атрибутом почти каждого PC-совместимого компьютера.

Вместе с тем, чтобы не навязывать новый диалог с «ORDOS» всем пользователям (вполне возможно, что кому-то по душе работать с операционной системой), авторы решили свою оболочку к «ORDOS» (пусть это будет «ORDOS Commander» или просто «Commander») выполнить в виде отдельного файла, который может размещаться на одном из дисков. Только после инициализации «ORDOS Commander» будет автоматически брать на себя функции процессора консольных команд — CCP, занимая его место в ОЗУ.

Коды программы приведены в табл. 1, а контрольные суммы блоков — в табл. 2. Как их вводить, проверять и заносить в диск (ROM или RAM) вы уже знаете по предыдущим нашим статьям. Рабочая область размещения программы — 0B000—0BAFFH.

Итак программа набрана и в

Таблица 1

B000:

0000:	CD	C3	B7	21	BA	BA	CD	D0	BF	21	18	B0	11	44	B0	CD	2EF3
0010:	CA	BF	CD	F7	BF	C3	45	B0	3E	42	CD	D6	BF	21	41	B0	11B8
0020:	CD	D0	BF	CD	FA	BF	FE	80	0E	41	CA	31	B0	79	C3	1A	9FB0
0030:	B0	3A	49	F3	B9	CA	3E	B0	0C	B9	CA	3E	B0	79	CD	C5	621F
0040:	B7	4E	43	24	00	31	C0	F3	21	45	B0	22	01	BB	3A	DB	8359
0050:	F3	32	A5	B9	21	00	F3	11	C4	BA	1A	77	23	13	3C	C2	2FEB
0060:	5A	B0	CD	AC	B7	CD	03	F3	CD	27	B5	CD	D0	B3	CD	24	CCE7
0070:	B5	CD	D9	B6	CD	D0	B5	3E	07	DA	7D	B0	AF	D3	F8	CD	F2B6
0080:	D0	B3	CD	03	B5	21	02	16	CD	3C	F8	01	0C	04	11	00	6964
0090:	5E	CD	97	B5	21	ED	B2	CD	18	F8	2B	2B	22	B8	B0	21	FB15
00A0:	9F	B0	E5	CD	1B	F8	E6	5F	21	C4	B0	23	4E	0C	C8	0D	3B40
00B0:	BE	23	23	C2	AB	B0	5E	CD	00	00	2B	5E	EB	CD	D9	BF	6D25
00C0:	4F	32	3C	F3	E9	19	58	B5	1A	6B	B5	18	45	B5	08	45	1958
00D0:	B5	03	FC	B0	53	74	B1	0D	9E	BA	4C	69	BA	45	39	B1	35DF
00E0:	43	6F	B1	54	92	B3	52	6A	B1	50	1E	B1	00	02	B1	1F	415A
00F0:	09	B1	49	EA	B8	4F	CB	B7	41	B9	B8	FF	CD	48	B5	C3	F9B4
0100:	FD	BF	21	45	F3	35	C3	5D	B1	21	4A	F3	AF	B6	36	04	1C18
0110:	CA	62	B0	36	00	C3	62	B0	CD	D0	BF	C3	E5	BF	21	00	D3CB
0120:	00	CD	18	B1	CD	C7	BF	CD	03	F8	21	0C	00	09	CD	DC	BA90
0130:	BF	EE	80	CD	DF	BF	C3	5D	B1	CD	48	B5	CD	64	B1	C8	1FDD
0140:	CD	71	B4	CD	91	B5	21	82	B8	CD	18	F8	CD	03	F8	FE	0E03
0150:	0D	C2	B1	BA	2A	1F	B1	CD	D0	BF	CD	EE	BF	AF	CD	D0	8F56
0160:	B5	C3	B1	BA	CD	D9	BF	FE	41	C9	D6	42	C0	3D	21	AF	8F35
0170:	3C	C3	83	B1	79	FE	41	C2	82	B1	CD	00	B5	3E	42	32	E914
0180:	3C	F3	AF	32	9C	B1	01	30	17	21	7C	D0	CD	3E	B6	21	D9F4
0190:	21	0D	CD	3C	F8	CD	88	B5	21	C4	B2	3E	00	3C	4F	CD	9F66
01A0:	B5	B7	21	1A	0F	CD	3C	F8	21	AF	B2	CD	18	F8	CD	48	EA2B
01B0:	B5	0E	09	CD	04	B3	36	20	3A	9C	B1	B7	CA	17	B2	F2	7D69
01C0:	EE	B1	23	EB	2A	1F	B1	06	08	7E	12	13	23	FE	20	CA	9E63
01D0:	D7	B1	05	C2	C9	B1	13	EB	2B	36	0D	21	4B	F3	CD	D0	6831
01E0:	BF	CD	EB	BF	01	62	B0	C5	FE	02	CA	A1	B2	C9	2A	1F	273D
01F0:	B1	CD	18	B1	CD	C7	BF	22	3A	F3	D5	21	10	00	09	01	FEF9
0200:	00	00	CD	DC	BF	02	23	03	1B	7A	B3	C2	02	B2	EB	D1	3F0A
0210:	1B	CD	C3	B7	C3	44	B2	23	E5	21	1A	10	CD	3C	F8	21	7690
0220:	B6	B2	CD	18	F8	CD	F3	B2	E1	E5	0E	0A	CD	07	B3	36	2552
0230:	0D	D1	D5	CD	4A	B3	01	96	B2	C5	C0	D8	CD	4B	B7	D0	FAC2
0240:	C1	22	3A	F3	01	62	B0	C5	E5	D5	7C	2F	67	7D	2F	6F	67CF
0250:	19	23	E5	CD	B0	B5	D1	19	DA	8E	B2	EB	CD	C1	BF	CD	985C
0260:	4B	B7	EB	DA	8E	B2	7C	FE	C0	DA	6F	B2	AF	D3	F8	D1	C087
0270:	E1	CD	CA	BF	21	4D	F3	CD	D0	BF	CD	F7	BF	FE	02	CA	7F3F
0280:	A1	B2	2A	3A	F3	CD	BE	BF	3A	3C	F3	C3	C5	B7	C1	C1	661E
0290:	21	BD	B2	C3	A4	B2	3E	3F	CD	0F	F8	CD	03	F8	C3	19	8D9E
02A0:	B2	21	D5	B2	E5	CD	7F	B5	E1	CD	18	F8	C3	03	F8	4E	C50A
02B0:	41	4D	45	3A	20	00	61	44	44	52	3A	20	00	20	44	49	296F
02C0:	53	4B	21	00	52	45	4E	41	4D	45	00	53	41	56	45	00	A9A6
02D0:	43	4F	50	59	00	07	20	52	45	50	2E	4E	41	4D	45	21	9BB9
02E0:	20	00	20	4E	4F	20	46	49	4C	45	53	20	00	20	32	56	E438
02F0:	53	00	C9	3E	20	CD	FA	B2	3E	08	06	0C	CD	0F	F8	05	2524
0300:	C2	FC	B2	C9	21	4D	F3	06	00	11	09	B3	CD	03	F8	FE	3A31
0310:	0D	C8	D5	FE	03	CA	3D	B3	FE	08	CA	29	B3	FE	20	D8	3707
0320:	CD	0F	F8	77	23	04	78	B9	C0	E5	21	46	B3	CD	18	F8	4E3F
0330:	E1	2B	05	78	3C	C0	04	23	3E	18	C3	0F	F8	D1	D1	21	748F
0340:	62	B0	E5	C3	88	B2	08	20	08	00	CD	57	B3	C0	D8	E5	9A78
0350:	CD	57	B3	EB	E1	3F	C9	21	00	00	C5	45	4D	09	1A	13	4C59
0360:	FE	20	CA	5D	B3	FE	0D	CA	8F	B3	FE	2C	CA	90	B3	D6	4F1C
0370:	30	FA	8D	B3	FE	0A	FA	85	B3	FE	11	FA	8D	B3	FE	17	F402
0380:	F2	8D	B3	D6	07	4F	29	29	29	29	D2	5D	B3	AF	3C	37	D506
0390:	C1	C9	CD	AC	B7	3E	1F	CD	0F	F8	2A	1F	B1	CD	18	B1	D17B
03A0:	CD	CD	BF	CD	DC	BF	FE	0D	CC	51	B7	E6	7F	FE	7F	CA	8C4C
03B0:	B7	B3	FE	1F	D4	0F	F8	CD	1B	F8	FE	03	CA	62	B0	3C	285B
03C0:	C2	B7	B3	2F	CD	4B	B7	C2	A3	B3	CD	03	F8	C3	62	B0	2CD3
03D0:	CD	64	B1	21	04	C0	11	0D	00	32	C0	BA	CA	E3	[illegible]	26	F717
03E0:	D8	1E	2D	D5	CD	DD	B5	CD	71	B4	CD	E8	BF	3D	[illegible]	C4	25E0
03F0:	BA	32	47	F3	FA	CA	B5	4F	3A	45	F3	E6	07	CD	69	B4	8B37
0400:	47	79	90	D2	0D	B4	78	D6	14	2D	C3	00	B4	FE	13	DA	00D4
0410:	14	B4	3E	13	47	32	41	F3	7D	32	45	F3	E1	E5	CD	3C	477C
0420:	F8	21	BF	BA	CD	18	F8	23	C5	CD	0E	B5	C1	CD	53	B5	D07D
0430:	D1	21	0D	16	19	CD	3C	F8	3A	47	F3	FE	14	DA	47	B4	DC8A

Продолжение таблицы 1

0440:	3A	45	F3	3C	CD	A6	D7	3A	43	F3	F5	04	AF	3D	3C	32	709B
0450:	43	F3	B8	CA	5E	B4	4F	CD	97	B4	79	C3	4E	B4	F1	05	6965
0460:	B8	DA	65	B4	78	32	43	F3	C9	6F	07	07	67	07	07	84	4CCA
0470:	C9	CD	64	B1	2E	22	11	00	A4	C2	8C	B4	2E	02	11	00	F8F3
0480:	A0	3A	4A	F3	B7	CA	8C	B4	3E	04	85	6F	3A	43	F3	C6	8544
0490:	02	67	CD	3C	F8	EB	C9	C5	D5	CD	71	B4	3A	47	F3	B7	27D5
04A0:	F2	AC	B4	21	E2	B2	CD	18	F8	D1	C1	C9	3A	45	F3	E5	BA96
04B0:	CD	69	B4	47	3A	43	F3	80	21	F0	FF	01	10	00	09	3D	5188
04C0:	F2	BE	B4	D1	19	CD	53	B5	22	1F	B1	0E	08	7E	CD	0F	7D85
04D0:	F8	20	0D	C2	CD	B4	CD	64	B1	C2	E3	B4	3A	4A	F3	B7	26D4
04E0:	C2	FA	B4	CD	53	B5	CD	5B	B7	CD	53	B5	CD	0E	B5	7E	9207
04F0:	E6	80	CA	FA	B4	3E	2A	CD	0F	F8	CD	53	B5	D1	C1	C9	8A4A
0500:	CD	24	D5	CD	09	B5	CD	97	B4	3E	7F	C3	0F	F8	E5	7E	BD33
0510:	23	66	6F	CD	67	B7	3E	2F	CD	0F	F8	E1	CD	5B	B7	3E	EB22
0520:	48	C3	0F	F8	CD	97	B4	CD	64	B1	3E	42	CA	30	B5	3D	4378
0530:	CD	C5	B7	21	41	F3	06	04	4E	23	7E	71	2B	77	23	23	D2F0
0540:	05	C2	38	B5	C9	CD	00	B5	CD	1B	F8	3C	C2	48	B5	C9	E1A3
0550:	CD	53	B5	3E	20	C3	0F	F8	CD	97	B4	3A	43	F3	3D	F2	C9B4
0560:	65	B5	3A	41	F3	32	43	F3	C3	03	B5	CD	97	B4	3A	41	C4FE
0570:	F3	47	04	3A	43	F3	3C	B8	DA	65	B5	AF	C3	65	B5	01	2A23
0580:	0C	09	11	00	0E	C3	97	B5	11	00	0E	01	0C	08	C3	97	3DD1
0590:	B5	01	0C	15	11	00	4E	CD	1E	F8	7D	85	85	6C	0F	0F	202A
05A0:	E6	3F	C6	C0	67	7D	85	07	85	07	D6	04	6F	C3	41	B6	FAAA
05B0:	21	AF	B2	D5	C5	CD	D0	BF	CD	D9	BF	F5	CD	C3	B7	CD	24E6
05C0:	E5	BF	F1	CD	C5	B7	7C	FE	C0	C1	D1	C9	3E	4C	20	00	271D
05D0:	21	04	D8	F5	CD	64	B1	C2	DC	B5	26	C0	F1	01	E0	17	E7F6
05E0:	58	B7	CA	46	B6	C3	66	B6	1E	00	3A	19	F3	57	21	E6	9676
05F0:	BF	01	18	31	C3	41	B6	CD	97	B4	CD	64	B1	CC	24	B5	B462
0600:	3E	42	32	3C	F3	21	99	B9	22	D8	F3	C9	3A	19	F3	57	57A7
0610:	21	E9	C0	C3	1B	B6	16	0F	21	E9	D8	1E	01	01	11	17	9BAD
0620:	C3	41	B6	21	05	18	C3	3C	F8	21	2C	18	C3	3C	F8	01	514C
0630:	15	2F	21	D2	C0	CD	3E	B6	21	08	16	C3	3C	F8	11	01	0400
0640:	0F	E5	CD	B0	B5	E1	E5	C5	0D	0D	05	2C	2C	2C	2C	E5	8665
0650:	C5	24	36	00	DC	06	F3	05	C2	51	B6	C1	E1	0D	C2	4E	3A81
0660:	B6	C1	E1	AF	B3	C8	78	06	0F	E5	C5	F5	11	09	08	CD	D79D
0670:	7E	B6	F1	C1	E1	84	67	11	90	10	3E	01	06	F0	32	AA	D074
0680:	B6	70	CD	91	B6	73	2C	0D	C2	85	B6	2D	CD	91	B6	70	2C94
0690:	C9	C5	CD	A4	B6	CD	A1	B6	CD	A1	B6	2C	CD	A4	B6	C1	5A11
06A0:	C9	2C	72	01	01	00	00	0D	E5	3E	00	46	70	41	24	3D	B7F1
06B0:	C2	AC	B6	E1	C9	18	20	20	00	21	2B	B7	E5	21	01	18	3648
06C0:	CD	3C	F8	11	00	0E	01	0C	02	CD	97	B5	E1	7E	23	E5	CFAF
06D0:	21	B6	B6	77	2B	CD	18	F8	CD	1E	F8	7D	C6	05	FE	3F	3D74
06E0:	6F	DA	C0	B6	CD	14	B7	AF	32	1E	B7	CD	14	B7	CD	14	7A86
06F0:	B7	3E	B6	32	1E	B7	21	03	18	D1	06	03	E5	CD	3C	F8	BBAE
0700:	1A	CD	0F	F8	13	05	C2	00	B7	E1	7D	C6	08	6F	FE	3F	1F57
0710:	DA	FA	B6	C9	2E	F0	26	EF	06	30	AF	7E	17	F5	B6	77	B322
0720:	F1	25	05	C2	1B	B7	2C	C2	16	B7	C9	4C	53	52	45	54	6FBD
0730:	43	50	49	4F	41	44	41	56	45	45	4E	4D	52	41	53	59	56AB
0740:	50	45	4F	50	59	52	54	43	4E	2F	4F	7C	BA	C0	7D	BB	BA70
0750:	C9	3E	0D	CD	0F	F8	3E	0A	C3	0F	F8	23	7E	CD	15	F8	8375
0760:	2B	7E	23	23	C3	15	F8	AF	4F	11	F0	D8	B4	F2	7B	B7	BE6E
0770:	19	19	19	06	02	CD	95	B7	C3	7E	B7	CD	93	B7	11	18	92A4
0780:	FC	CD	93	B7	11	9C	FF	CD	93	B7	1E	F6	CD	93	B7	7D	0B7E
0790:	C3	A6	B7	06	FF	F5	04	F1	E5	19	7C	A7	F2	96	B7	E1	7850
07A0:	78	B1	CA	53	B5	78	F6	30	4F	C3	0F	F8	CD	B0	B5	D0	ECB4
07B0:	CD	00	F3	37	C9	0C	0D	CA	18	F8	7E	B7	23	C2	BA	B7	8E3E
07C0:	C3	B6	B7	3E	42	32	49	F3	C3	D6	BF	CD	97	B4	CD	0C	6467
07D0:	B6	16	60	CD	18	B6	CD	23	B6	21	7D	B8	CD	18	F8	CD	A76D
07E0:	29	B6	2A	1F	B1	E5	06	08	7E	FE	20	CA	F6	B7	CD	0F	B3BB
07F0:	F8	23	05	C2	E8	B7	E1	CD	18	B1	CD	C7	BF	21	10	00	847C
0800:	19	EB	60	69	01	00	00	CD	DC	BF	02	03	23	1B	7B	B2	F8A6
0810:	C2	07	B8	EB	50	59	CD	2A	F8	C5	01	00	00	C5	CD	0C	6368
0820:	F8	05	C2	1E	B8	0E	E6	CD	0C	F8	2A	1F	B1	06	08	4E	68B0
0830:	CD	0C	F8	23	05	C2	2F	B8	01	00	40	CD	0C	F8	05	C2	BE7B
0840:	3B	B8	0E	E6	CD	0C	F8	E1	E5	CD	71	B8	EB	CD	71	B8	A655
0850:	EB	4E	CD	0C	F8	CD	4B	B7	23	C2	51	B8	E1	CD	71	B8	EE9E
0860:	0E	E6	CD	0C	F8	E1	CD	71	B8	3E	01	32	03	F4	C3	A9	CE70
0870:	B9	4C	CD	0C	F8	4D	C3	0C	F8	49	4E	3A	00	4F	55	54	65B3
0880:	3A	00	20	09	5B	42	4B	3D	00	14	3A	02	F4	E6	10	BB	E59D
0890:	CA	89	B8	5F	C9	21	00	00	06	40	CD	89	B8	16	FF	CD	C38A
08A0:	89	B8	7A	07	07	85	6F	D2	AB	B8	24	05	C2	9D	B8	7D	39AF
08B0:	E6	C0	B4	07	07	32	DB	F3	C9	CD	F7	B5	CD	0C	B6	CD	4206
08C0:	23	B6	21	84	B8	CD	18	F8	CD	16	B6	21	12	18	CD	3C	CA00
08D0:	F8	CD	03	F8	FE	03	CA	A4	B9	FE	0D	C2	D1	B8	CD	95	15A0
08E0:	B8	CD	15	F8	CD	29	B6	C3	FC	B8	CD	F7	B5	CD	0C	B6	11BD
08F0:	CD	23	B6	21	79	B8	CD	18	F8	CD	16	B6	06	09	3E	FF	C1BA
0900:	CD	CA	B9	21	4B	F3	77	07	D2	20	B9	0F	21	46	B9	E5	0EEC
0910:	FE	F3	C2	99	B9	67	3E	09	B8	C2	99	B9	3D	C3	5C	BA	E395
0920:	CD	C8	B9	[illegible]	77	05	C2	20	B9	21	4D	F3	AF	B6	CA	99	1EAF
0930:	B9	E5	16	30	CD	18	B6	CD	29	B6	E1	CD	18	F8	CD	23	BED9
0940:	B6	3E	FF	CD	56	BA	EB	CD	54	BA	EB	CD	C8	B9	77	CD	5013
0950:	4B	D7	23	C2	4B	B9	CD	C8	B9	CD	54	BA	CD	54	BA	E5	F7D4

виде файла находится на RAM-диске. В последующем, убедившись, что «Commander» работает нормально, можете перенести его в ROM-диск. Несмотря на то, что авторы и называют программу «ORDOS Commander», файл должен иметь имя «NC♉». Это зарезервированное сочетание символов, и его недопустимо изменять.

Запустите файл «NC♉». На экране должно возникнуть изображение в соответствии с рис. 1. Вот только перечень файлов в каталогах будет соответствовать содержимому ваших дисков.

Если к компьютеру подключен цветной монитор, то фон окрасится в синий цвет, а линии изображения будут белыми.

На диске «B» появится новый файл с именем «EXT♉». Под этим зарезервированным именем «Commander» автоматически создается служебный файл-перезагрузчик, формируемый при первом запуске. Он служит для перезагрузки «NC♉» и передачи ему управления при возврате в операционную систему из программ пользователя (по адресу 0BFFDH), а также при повторном «холодном» запуске операционной системы (после нажатия клавиши «Сброс»). Если вы хотите заблокировать перезапуск программы «NC♉», то необходимо уничтожить файл «EXT♉» на диске «B». Программа «Commander» рассчитана на работу с «Монитором-2».

Как видно из рис. 1, на экран выводятся два прямоугольные окна — панели. В левой панели будет выведен каталог файлов, записанных на диске «A» (ROM-диск), в правом — на диске «B». На одном из имен файлов находится указатель — светлая (инверсная) горизонтальная полоса. Пользуясь клавишами управления курсором («вправо», «влево», «вверх», «вниз»), можно установить указатель на имя любого файла в каталогах панелей. Если количество файлов на диске превышает размер панели, «Commander» переходит в страничный режим. В нижней части панели при этом появляется цифра, указывающая номер текущей страницы. «Листание» страниц осуществляется клавишей [F1].

Продолжение таблицы 1

0960:	D5	21	00	00	D1	CD	2A	F8	D1	60	69	CD	4B	B7	C2	C2	E8A3
0970:	B9	21	00	00	CD	18	B1	CA	AF	B9	21	D5	B2	CD	18	F8	3627
0980:	21	0F	18	CD	3C	F8	21	C1	BA	CD	18	F8	67	6F	7E	CD	1DE3
0990:	0F	F8	23	7D	FE	08	C2	8E	B9	31	C0	F3	CD	1B	F8	FE	8278
09A0:	03	C2	F9	B8	3E	57	32	DB	F3	CD	E8	B5	C3	71	B0	2A	6283
09B0:	08	00	22	3A	F3	2A	0A	00	EB	CD	48	B2	CD	D0	B3	C3	9350
09C0:	99	B9	21	61	BA	C3	7D	B9	3E	08	C5	D5	E5	0E	00	57	61B1
09D0:	CD	46	BA	5F	06	01	2E	09	79	E6	7F	07	4F	C5	06	00	6E69
09E0:	05	C2	F0	B9	7A	B7	F2	50	BA	CD	12	F8	B7	C2	50	BA	46F7
09F0:	CD	46	BA	BB	CA	E0	B9	C1	B1	4F	3A	DB	F3	3D	C2	FD	BCB0
0A00:	B9	CD	46	BA	5F	B2	F2	3A	BA	CD	12	F8	B7	C2	50	BA	26D7
0A10:	79	BC	C2	1E	BA	04	05	CA	D8	B9	04	C3	D8	B9	61	04	F3F0
0A20:	05	C2	D4	B9	2D	CA	D4	B9	3E	E6	91	CA	35	BA	3E	19	8C9D
0A30:	91	C2	D8	B9	2F	32	DC	F3	16	09	15	C2	D8	B9	3A	DC	DCB1
0A40:	F3	A9	E1	D1	C1	C9	3A	02	F4	0F	0F	0F	0F	E6	01	C9	32F4
0A50:	2A	D8	F3	E9	3E	08	CD	CA	B9	67	3E	08	CD	CA	B9	6F	79E0
0A60:	C9	07	45	52	52	4F	52	21	00	F5	CD	2F	B6	CD	48	B5	3DEC
0A70:	F1	CD	0F	F8	21	CC	B5	CD	18	F8	2A	1F	B1	EB	21	4B	5295
0A80:	F3	E5	0E	08	1A	77	CD	0F	F8	13	23	FE	20	CA	94	BA	0CBF
0A90:	0D	C2	84	BA	0E	16	CD	07	B3	77	E1	22	1F	B1	CD	AC	D57B
0AA0:	B7	2A	1F	B1	CD	D0	BF	21	FD	BF	E5	CD	FA	BF	E5	B7	44F1
0AB0:	F8	31	C0	F3	CD	AC	B7	C3	71	B0	45	58	54	24	20	20	2D45
0AC0:	41	3A	20	00	C3	16	F3	C3	10	F3	3E	01	D3	F9	72	3E	B0E8
0AD0:	00	D3	F9	C9	AF	47	4F	C3	1B	F3	3E	01	01	1F	1F	D3	2FFC
0AE0:	F9	21	00	00	39	31	00	F0	11	00	03	C5	C5	C5	C5	C5	A161
0AF0:	C5	C5	C5	1B	7A	B3	C2	27	F3	F9	AF	D3	F9	C9	FF	00	B9AF

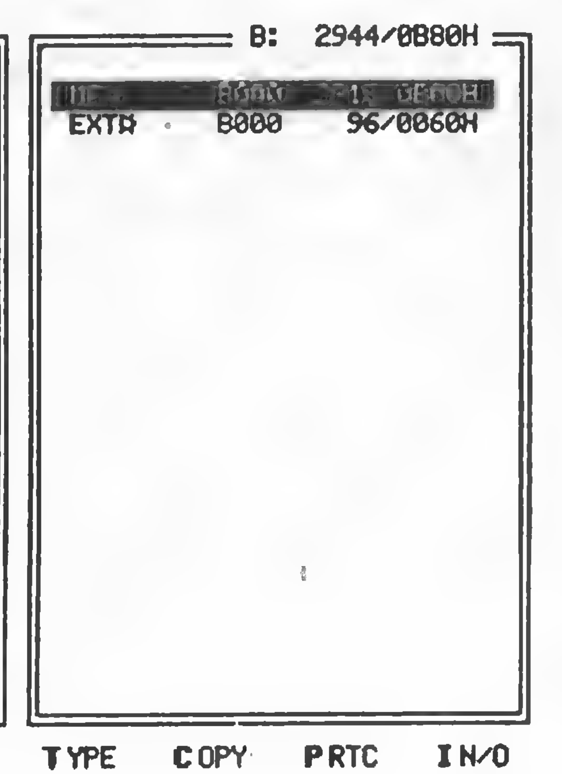


Рис. 1

«Commander» в служебных ячейках сохраняет номер текущей страницы, положение указателя, цвет и т. д. Поэтому после возвращения управления из программы пользователя состояние экрана восстанавливается.

В верхней части панели выводятся имя диска («А» или «В») и конечный адрес области диска, занятого файлами в десятичном и шестнадцатиричном видах.

Каталог диска «А» может выводится в двух режимах: с атрибутами файлов (стартовый адрес, длина файла и т. д.) или без них — только одни имена. Режим отображения переключается клавишей [СТР].

Таблица 2

0000	–	00FF	3D7E
0100	–	01FF	2FAA
0200	–	02FF	058F
0300	–	03FF	F41E
0400	–	04FF	B2F5
0500	–	05FF	75AB
0600	–	06FF	47CC
0700	–	07FF	24A3
0800	–	08FF	C142
0900	–	09FF	37A9
0A00	–	0AFF	52CE

В нижней части экрана выводится строка-памятка с перечнем команд, которые выполняет «Commander» данной версии. Ввод первого символа имени выбранной команды инициализирует ее работу. Все команды (за исключением «PRTC» и «TYPE») выводят дополнительное окно диалога.

Рассмотрим более подробно работу команд.

L(OAD) — загрузка программы из файла, с именем на котором стоит указатель, в ОЗУ. Если имя файла имеет признак самозапуска — «¤», то управление передается на начальный адрес этой программы. Команда «L» имеет два варианта: простая загрузка — установить указатель на нужный файл и нажать [ВК] и загрузка с вводом дополнительной информации в буфер — установить указатель на нужный файл и нажать клавишу «L». При этом в нижней части экрана появится дополнительное окно для продолжения диалога, рис. 2.

Далее вы можете нажать [ВК] (при этом отработает первый вариант) либо доввести с клавиатуры в буфер дополнительную информацию и затем нажать клавишу [ВК], рис. 3.

Второй вариант применяется в том случае, если запускаемой программе для правильной работы требуется дополнительная информация. Это, к примеру, может быть имя файла, ключи управления и т. д.

S(AVE) — записать на диск (конечно, только «В») содержимое указанной области памяти. Положение указателя при этом не имеет значения. «Commander» выводит дополнительное окно, рис. 4, для продолжения диалога и запрашивает имя файла — «NAME». Введите допустимые символы (согласно синтаксису «ORDOS») для обозначения имени вновь создаваемого файла и нажмите клавишу [ВК]. При этом ниже появится сообщение «ADDR:» (Адрес). Вводятся начальный и конечный адреса (в шестнадцатиричном виде, можно без лидирующих нулей). Нажмите вторично клавишу [ВК].

R(ENUM) — переименовать файл. Установите указатель на нужный файл и нажмите клавишу с символом «R», рис. 5. На запрос «NAME:» введите новое имя файла и в завершение — клавишу [ВК]. Команда работает только с файлами диска «В».

E(RAS) — уничтожить файл. Как и в предыдущем случае, установите указатель на имя

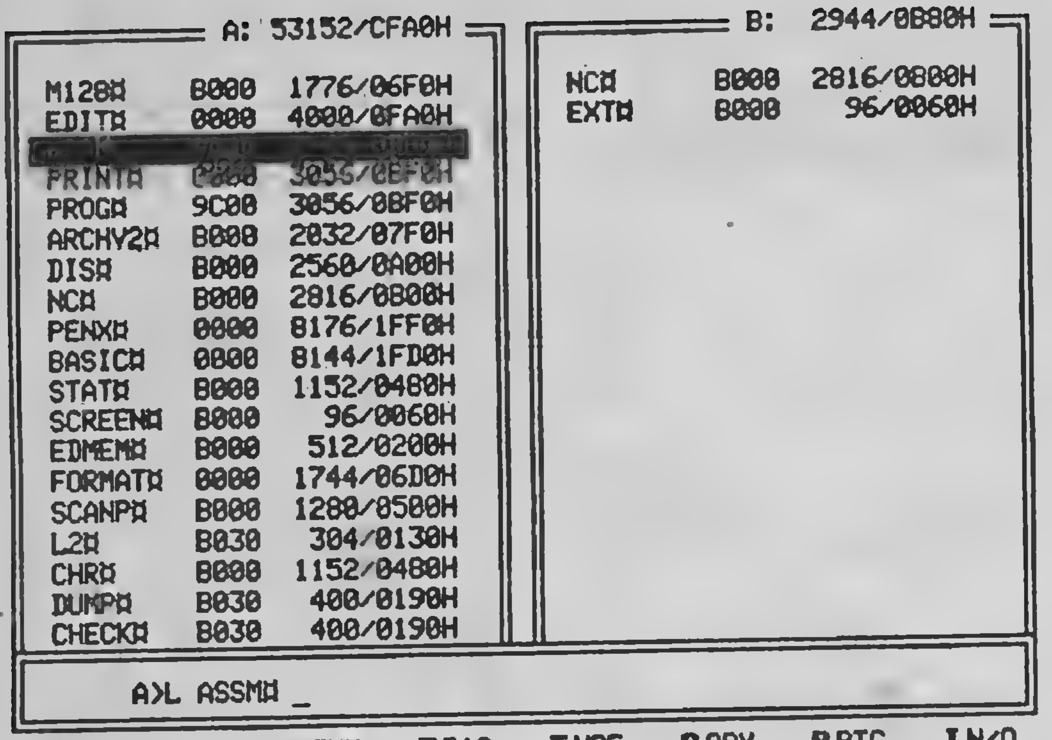


Рис. 2

Защищенные файлы помечаются в каталоге звездочкой. Установите указатель на имя файла, который вы намерены защитить от случайного стирания (разумеется, только на диске «В») и нажмите клавишу символа «Р». Команда работает по принципу триггера — у незащищенных файлов устанавливает защиту, у защищенных — снимает.

O(UT) — вывод файла на магнитофон. Установите указатель на имя файла, который вы намерены сохранить. Включите магнитофон на запись, нажмите клавишу — «О». В нижней части экрана появится дополнительное сдвоенное окно, рис. 6. В левой части

уничтожаемого файла и нажмите клавишу «Е». Цвет указателя станет красным (на черно-белом мониторе исчезнет, так как черно-белое изображение формируется по зеленому цвету), имя файла исчезнет и появится сообщение [ВК]? Если ваше решение уничтожить выбранный файл неслучайно, нажмите клавишу [ВК]. Файл будет уничтожен. Следует помнить, что уничтоженные файлы не подлежат восстановлению. Команда работает только с файлами диска «В».

T(YPE) — просмотр содержимого файла. Команда предназначена для беглого просмотра содержимого текстовых файлов. Конечно, просматривать можно любые файлы, однако при этом вывод информаций на экран будет происходить непредсказуемо. Приостанавливают вывод информации на экран нажатием любой клавиши.

C(OPY) — создать на диске «В» копию файла с диска «А» или «В». Указатель устанавливают на имя файла, копию которого необходимо иметь на диске «В» и нажимают клавишу «С». При этом выводится дополнительное окно по аналогии с командой «RENUM» где запрашивается ввод имени будущего файла-копии. Напомним, что «ORDOS» не допускает наличия файлов с одинаковыми именами на одном диске.

P(RTC) (Protection) — защита файла на диске «В» от уничтожения средствами «ORDOS».

```
A: 53152/CFA0H                      B: 3488/0DA0H
M128¤    B000  1776/06F0H           NC¤       B000  2816/0B00H
EDIT¤    0000  4000/0FA0H           EXT¤      B000    96/0060H
[redacted]                          PROBA.AS  1000   528/0210H
PRINT¤   0000  3056/0BF0H
PROG¤    9C00  3056/0BF0H
ARCHY2¤  B000  2032/07F0H
DIS¤     B000  2560/0A00H
NC¤      B000  2816/0B00H
PENX¤    0000  8176/1FF0H
BASIC¤   0000  8144/1FD0H
STAT¤    B000  1152/0480H
SCREEN¤  B000    96/0060H
EDMEM¤   B000   512/0200H
FORMAT¤  0000  1744/06D0H
SCANP¤   B000  1280/0500H
L2¤      B030   304/0130H
CHR¤     B000  1152/0480H
DUMP¤    B030   400/0190H
CHECK¤   B030   400/0190H
    A>L ASSM¤ PROBA.AS C [BK]
LOAD  SAVE  RENM  ERAS  TYPE  COPY  PRTC  IN/O
```

Рис. 3

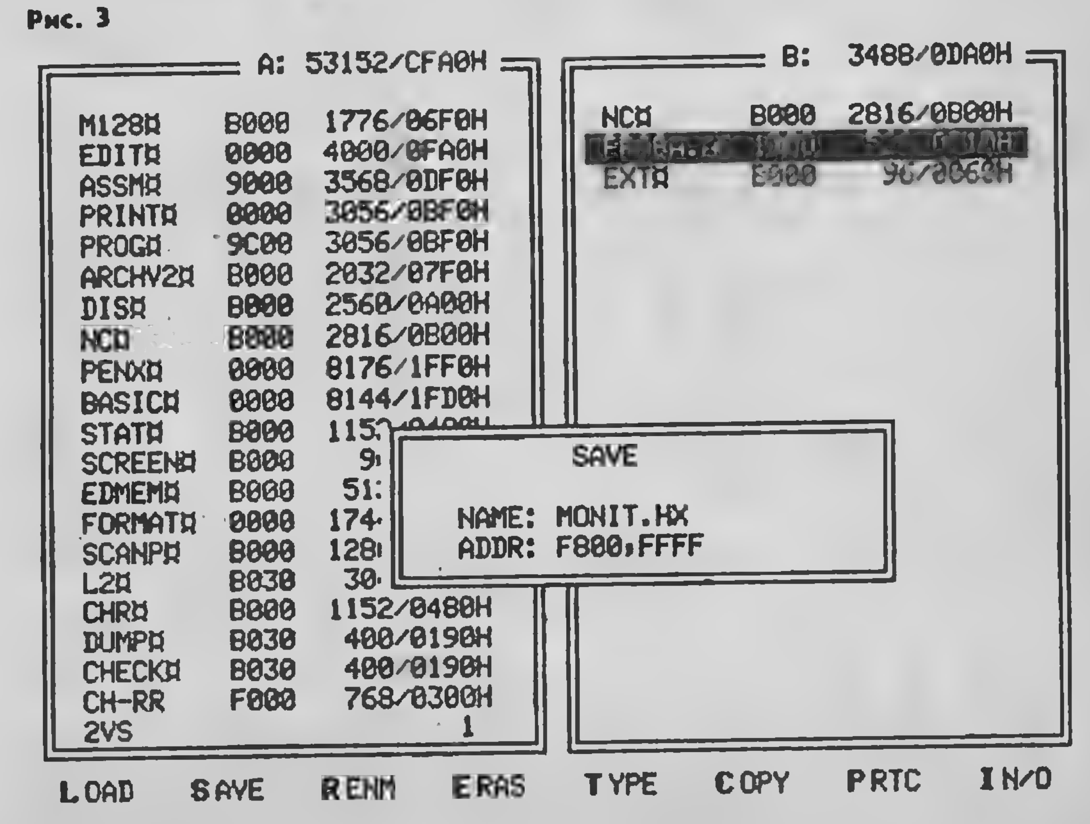


Рис. 4

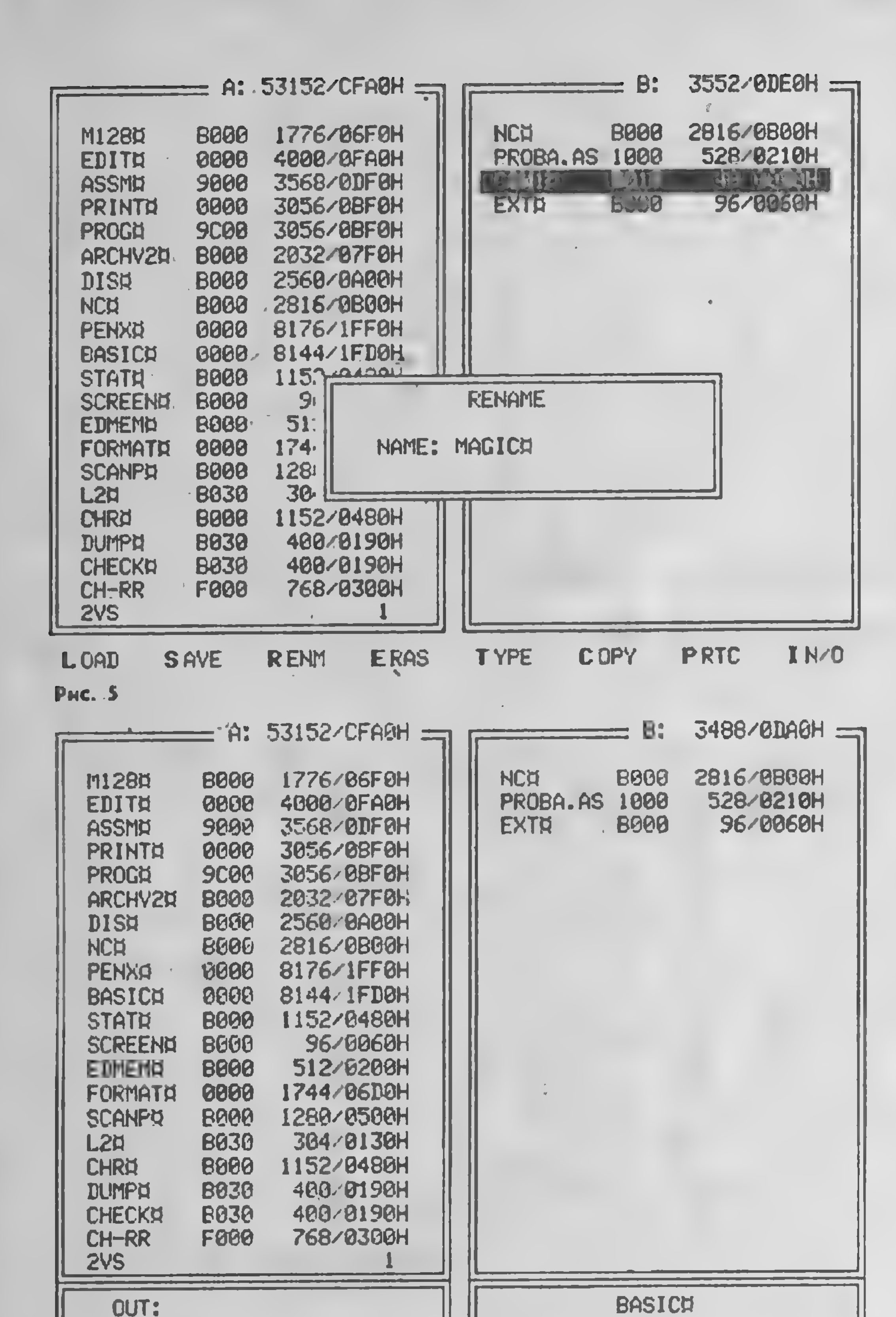


Рис. 5

Рис. 6

этого окна команда выведет имя операции «OUT», в правой — имя записываемого на магнитофон файла. По окончании операции записи файла «Commander» переходит в исходное состояние. Файл записывается в стандарте программы «CH¤».

I(NPUT) — чтение файла с магнитной ленты. После нажатия клавиши «I» внизу экрана (аналогично команде «OUT») появится сдвоенное дополнительное окно. В левой части окна выводится имя команды, а затем, возможно, и сообщение об ошибках, в правой — имя считываемого файла.

В отличие от соответствующей программы «CH¤» нет необходимости нажимать клавишу «I» в момент начала звучания фонограммы. Это можно сделать заблаговременно. Команда «I» автоматически определяет начало файла и только после этого производит его считывание. Если файл считан правильно, т. е. совпадают контрольные суммы, он заносится на диск «B». Если на диске «B» уже есть файл с таким именем, выводится сообщение «PER. NAME!» («Повторное имя») и файл на диск не записывается. Пользуясь этим, можно производить проверку только что сделанной записи. Если считывание произведено с ошибкой (несовпадение контрольных сумм), выводится сообщение «ERROR!» («Ошибка!»). Возможна ситуация, когда после считывания файла его имя не появилось в каталоге диска «B» и не было сообщения об ошибке. Это говорит о том, что произошло программное прерывание в подпрограмме чтения байта из-за выпадения информации на ленте или недостачи битов в последнем байте. После считывания файла происходят реинициализация команды и подготовка к чтению следующего файла. Это позволяет автоматически считывать файлы до заполнения диска «B».

A(UTO) — ввод файла с магнитной ленты с автоматическим определением константы считывания. В строке-подсказке этой команды нет, но вызывается она нажатием клавиши «A». Используется эта команда в основном при чтении «чужих» кассет. Как и в предыдущих командах, работающих с магнитофоном, появятся дополнительное окно с сообщением «[ВК]» и мигающий курсор. Включите магнитофон на воспроизведение, и при появлении звука фонограммы (серия начальных нулей) нажмите клавишу [ВК]. В левом дополнительном окне появится шестнадцатиричное значение вычисленной константы считывания, а в правом — имя файла.

Чтобы прервать работу (за исключением чтения с магнитофона) описанных команд, нажмите клавишу [F4]. Процесс чтения с магнитофона прерывается кратковременной остановкой ленты. При этом команда реинициализируется и переходит в режим поиска начала следующего файла.

В процессе работы «Commander» оперирует цветом экрана — окрашивает фон в окнах и панелях, меняет цвет указателя и т. д., т. е. использует область цвета в дополнительной странице (диск «B»). Однако, если при создании новых файлов область занятая на диске «B» превысит адрес 0C000H, цвет отключается. При освобождении области ОЗУ атрибутов цвета, например при уничтожении файлов, цвет включается автоматически.

В. СУГОНЯКО,
В. САФРОНОВ

Московская обл.

ПЕРЕДЕЛКА КЛАВИАТУРЫ МС7004 ДЛЯ IBM PC/XT

Число персональных компьютеров возрастает с каждым годом и уже перестали быть редкостью самодельные PC/XT совместимые компьютеры. Однако на пути создания подобного компьютера радиолюбители сталкиваются с немалыми трудностями в приобретении микросхем, плат и системных компонентов. Один из таких компонентов — клавиатура, которая, как известно, стоит более 1000 руб. В предлагаемой заметке приводится способ переделки достаточно распространенной и сравнительно дешевой клавиатуры МС7004 под стандарт PC/XT.

Переделка клавиатуры сводится к следующему (обозначения элементов даны по заводской схеме):

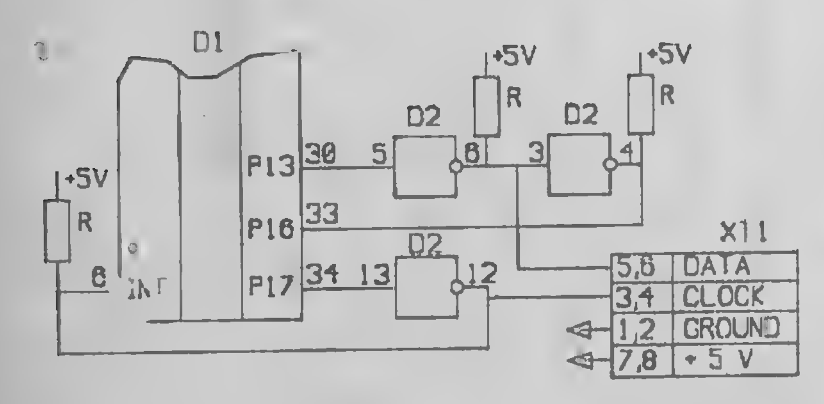


Рис. 1

Таблица

```
0000: 15 24 00 84 00 00 00 93 00 00 00 00 00 00 00 00
0010: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0020: 8A 10 99 7F 86 22 15 D5 AA 89 40 99 F7 09 D2 29
0030: FA 37 E7 E7 E7 E7 AE BF 08 99 F7 89 80 00 00 00
0040: 99 7F FE 77 AE D9 53 F7 AA FE 53 08 4A 39 BD 01
0050: BC 05 14 65 EF 38 89 00 00 00 00 99 7F 00 99 F7
0060: C5 9A EF 06 93 EC 65 ED 65 93 7A 00 00 00 00 00
*.................................................
0100: C5 76 65 A5 89 50 99 67 8A F0 89 20 BC 00 BD 20
0110: 14 65 89 40 23 AA 14 20 9A 0F 99 DF 89 10 BA 20
0120: B8 3F B0 00 C8 EA 22 06 54 00 34 2E 24 28 B8 20
0130: F0 C6 48 AA F8 03 08 A9 F1 96 48 B0 00 FA F2 4F
0140: 43 80 14 20 24 48 B1 00 18 F8 D3 28 96 30 93 C4
0150: 45 E3 A9 96 58 93 B8 20 F0 D9 C6 6E 18 F8 D3 28
0160: 96 58 B8 20 F0 C6 88 18 F8 D3 28 96 64 93 F8 AB
0170: 03 08 A8 B0 01 03 08 A8 F0 D3 25 C6 7F 10 93 B0
0180: 22 FB A8 F0 F2 89 14 20 93 A4 0F F9 A0 F8 03 08
0190: A8 B0 D1 03 08 A8 B0 01 F9 F2 9E 14 20 93 A4 43
*.................................................
0200: BE D4 BA 88 BF 08 FA E7 AA FF 07 43 70 39 99 EF
0210: FA 3C 23 00 3C 56 3F 89 10 99 EF FA 3D 23 00 3D
0220: 56 63 89 10 99 EF FA 3E 23 00 3E 56 87 89 10 99
0230: EF FA 3F 23 00 3F 56 AB EF D9 EE 04 89 10 93 23
0240: 00 62 99 10 BD 4F 45 99 EF FA 3C 23 00 3C 89 10
0250: ED 47 65 42 37 D2 17 FF 07 E7 E7 6E 07 03 00 34
0260: 51 44 17 23 00 62 89 10 BD 4F 45 99 EF FA 3D 23
0270: 00 3D 89 10 ED 6B 65 42 37 D2 22 FF 07 E7 E7 6E
0280: 07 03 20 34 51 44 22 23 00 62 89 10 BD 4F 45 99
0290: EF FA 3E 23 00 3E 89 10 ED 8F 65 42 37 D2 2D FF
02A0: 07 E7 E7 6E 07 03 40 34 51 44 2D 23 00 62 89 10
02B0: BD 4F 45 99 EF FA 3F 23 00 3F 89 10 ED B3 65 42
02C0: 37 D2 38 FF 07 E7 E7 6E 07 03 60 34 51 44 38 41
*.................................................
0300: D2 D1 C5 36 C7 C9 7B C8 64 63 62 B7 D3 CF 47 37
0310: 66 65 52 51 C8 67 4B 48 CB D0 50 4D 68 CD 4F 4C
0320: 08 0D 0E 54 57 59 69 F8 6A 58 5A F6 0C 2B 6B 49
0330: 38 1D 6E 1C 1A 1B 1C 4A 28 70 36 53 27 1C 72 4E
0340: 14 15 08 09 06 07 43 0A 40 41 42 44 22 16 17 19
0350: 73 39 23 35 21 23 18 26 74 30 32 34 2F 31 24 25
0360: 05 03 02 01 04 75 3E 38 77 3F 30 3C 13 12 10 29
0370: 78 79 38 2A 20 1F 11 0F 7A 2C BA 6F 2E 2D 1E 1D
0380: E0 2A E0 37 E0 37 54 36 E0 B7 E0 AA E0 B7 D4 55
0390: E1 1D 45 E1 9D C5 E0 46 E0 C6 00 00 00 00 00 00
```

Продолжение таблицы

```
*.......................................................
0400: 15 23 00 D7 24 00 93 00 00 00 00 00 00 00 00 00
*.......................................................
0500: D5 B8 3F F0 6B AB FB E3 14 20 D5 1B E9 06 93 D3
0510: B7 C8 38 F0 D3 F8 C6 38 F0 D3 BA C6 38 F0 D3 C5
0520: C6 38 F0 D3 C6 C6 38 F0 D3 F8 C8 38 0A D2 39 23
0530: E0 14 20 F0 63 7F 14 20 93 23 E0 14 20 23 2A 14
0540: 20 A4 2F D3 B7 C6 8B F9 D3 F8 C6 7F F9 D3 BA C8
0550: 8D F9 D3 C5 C6 73 F9 D3 C6 C6 79 F9 D3 F8 C6 ED
0560: 0A D2 81 23 E0 14 20 F9 53 7F 14 20 93 0A D3 80
0570: 3A A4 67 0A D3 40 3A A4 87 0A D3 20 3A A4 67 C4
0580: 10 23 E0 14 20 23 2A 14 20 A4 63 D5 23 B0 B8 3F
0590: A0 D9 AF 23 74 39 BA 4F 23 00 62 45 23 04 3D 23
05A0: 00 3D EA 9C 65 42 D2 EF BA 4F 23 00 62 45 23 01
05B0: 3F 23 00 3F EA AE 65 42 D2 EF BA 4F 23 00 62 45
05C0: 23 02 3F 23 00 3F EA C0 65 42 D2 FB 23 76 39 BA
05D0: 4F 23 00 62 45 23 02 3D 23 00 3D EA D6 65 42 D2
05E0: EF FF 43 40 39 B9 D4 B8 00 B4 00 C5 93 C4 97 FF
05F0: 43 40 39 B9 02 BB 04 B4 00 C6 93 FF 43 40 39 B9
0600: 01 B8 06 B4 00 C5 93 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0610: D5 23 C0 B8 3F A0 09 AF 23 74 39 BA 4F 23 00 62
0620: 45 23 04 3D 23 00 3D EA 21 65 42 D2 39 FF 43 40
0630: 39 B9 06 BB 00 B4 00 C5 93 FF 43 40 39 B9 04 BB
0640: 06 B4 00 C5 93 D3 B7 C8 8F FA D3 F6 C8 6C FA D3
0650: BA C8 8A FA D3 C5 C6-8A FA D3 C8 C6 8A FA D3 F8
0660: C8 6E 23 E0 14 20 FA 14 20 0A D2 80 24 48 BB 31
0670: CB CB 23 0E 14 20 BC 10 BD 50 14 65 EB 72 24 48
0680: 23 E0 14 20 23 AA 14 20 C4 6C FA 14 20 C4 6C D6
0690: 23 B8 B4 8E C5 24 48 C4 B6 85 C7 49 43 CF 07 E3
06A0: B3 A6 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
06B0: 00 00 00 00 00 00 BB 31 B9 D0 F9 A3 14 20 BD 60
06C0: BC 10 14 85 F9 A3 43 80 14 20 19 EB BA 93 E4 00
06D0: 3A 2F 39 02 34 06 39 02 0A 0A 08 39 22 34 39 30
06E0: 16 1F 23 16 12 2F 33 39 32 18 1F 2E 18 11 33 39
06F0: 06 03 07 0C 0A 08 0C 09 04 34 3A 37 37 37 37 37
0700: 37 37 37 37 37 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
*.......................................................
```

* По адресам, не указанным в таблице может быть записан произвольный код

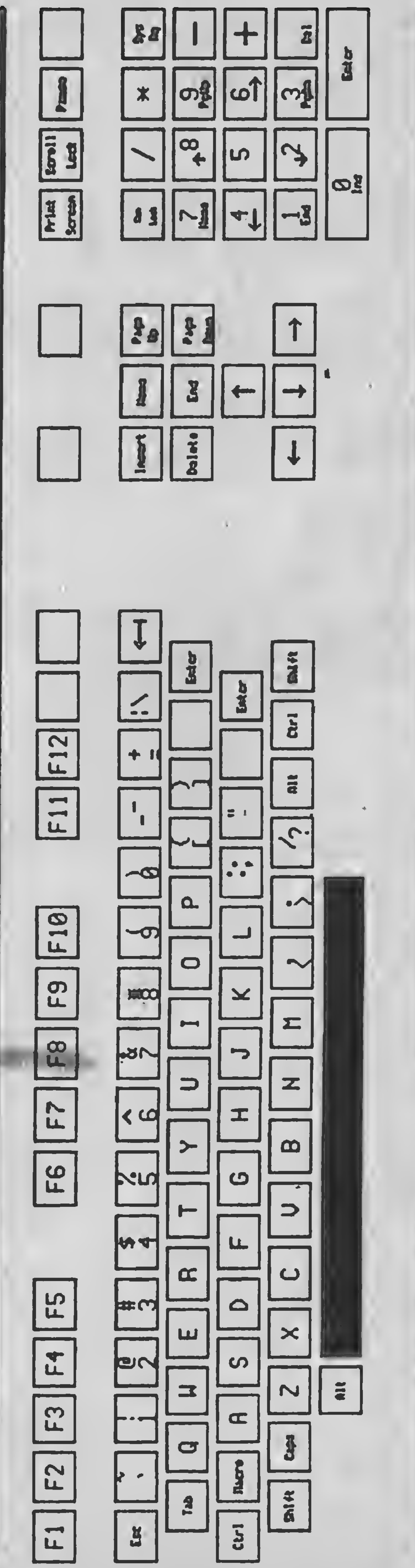


Рис. 2

— С платы удаляют стабилизатор напряжения D12 (КР142ЕН5В); резисторы R25—R29, включенные в схеме параллельно; буферный приемник D6 (К1102ЛП1); буферный передатчик D7 (К1102АП15); пьезокерамический звонок BA1 (ЗП—3); схему преобразователя напряжения, состоящую из транзисторов VT2—VT5 (КТ502А, КТ503А), диодов VD2—VD4 (КД522Б), резисторов R30—R39, конденсаторов C18—C22.

— Далее следует перерезать дорожки, подходящие к контактам 3, 4, 12, 13 микросхемы D2 (К155ЛН3) и тонким проводом соединить их так, как показано на фрагменте электрической схемы, рис. 1. Между выводами микросхемы D2—4, D2—6, D2—12 и шиной питания +5 В включить резисторы сопротивлением 1 кОм. Отдельные инверторы микросхемы D2 и резисторы R не нумерованы, чтобы не внести путаницу в заводскую схему.

— Затем впаивают перемычки вместо резистора R29, микросхемы D12 (выводы 1 и 16), микросхемы D6 (выводы 2 и 7). Наконец соединяют проводом вывод D2—6 с контактами 5, 6 разъема XT1.

На рис. 1 приведены стандартные названия сигнальных линий пятиштырькового DIN-разъема (с другого конца кабеля), которым подключают клавиатуру к материнской плате компьютера: DATA (Данные) — 2, CLOCK (Тактовые импульсы) — 1, GROUND (Общий провод) — 4, +5V (шина питания) — 5. На контакт 3 назначен сигнал RESET (Сброс), который обычно не используют.

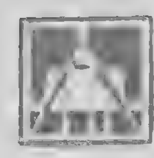
После проведения всех операций нужно аккуратно выпаять микросхему ПЗУ D5 (К573РФ2) для перепрограммирования. Программа прошивки ПЗУ XT-клавиатуры приведена в табл.1 в формате, принятом в журнале «Радио».

Поскольку клавиатура MC7004 построена с помощью емкостных датчиков с малой емкостью и большим сопротивлением нагрузки, на ее работу могут оказывать влияние наводки от импульсных источников питания и генераторов. Поэтому в программу, кроме алгоритма устранения дребезга контактов, специально включена дополнительная процедура подавления влияния наводок.

После переделки электрической схемы остается перекрасить латинские знаки и специальные символы на клавишах в соответствии с рис. 2. Почти все русские знаки на исходной клавиатуре остаются на своих местах. Клавиши без надписей в переделанной клавиатуре не используются. Клавиша Macro входит в кодовую таблицу клавиатуры, но на практике не применяется.

Г. БУШУЕВ

Московская обл.



АКТИВНЫЙ RC-ФИЛЬТР ВЕРХНИХ ЧАСТОТ

Активный RC-фильтр верхних частот (ФВЧ) на операционном усилителе (ОУ), схема которого показана на рис. 1, обеспечивает ослабление выходного сигнала на половине частоты среза ($0,5\,f_{c1}$) не менее —52 дБ относительно уровня выходного сигнала частотой среза f_{c1}. Его достоинства — простота конструкции, легкость настройки, устойчивость в работе. К недостаткам же можно отнести тот факт, что крутизна спада амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) на частоте ниже $0,5\,f_{c1}$ не превышает 6...12 дБ на октаву.

ФВЧ состоит из RC-звена верхних частот второго порядка (R1, R2, C1, C2), заграждающего фильтра (R3—R5, C3—C5), ОУ DA1, нагруженного резисторами R7 и R8 и корректирующих резисторов R9, R10. Подборкой резистора R6 можно регулировать напряжение положительной обратной связи на неинвертирующем входе ОУ и тем самым изменять крутизну нарастания правой ветви АЧХ заграждающего фильтра. Резисторы R9 и R10 определяют режим работы входных транзисторов ОУ, от которых зависит уровень шумов, а цепи C6R11 и C7R12 служат фильтрами в цепях питания.

При указанных на схеме емкости конденсаторов и сопротивления резисторов настройка ФВЧ соответствует частоте $f_{c1}=500$ Гц. Средняя частота полосы заграждающего фильтра $f_з=0,47\,f_{c1}=235$ Гц, а частота среза RC-звена второго порядка $f_{c2}=2150$ Гц. Сплошная красная кривая на рис. 2 иллюстрирует АЧХ заграждающего фильтра при отключенном RC-звене второго порядка, R6=130 кОм и R8=0. Влияние сопротивления резистора R8 на АЧХ заграждающего фильтра характеризует штриховая красная кривая, снятая при R8=11 кОм. Если R8⩾14 кОм при R7=130 кОм, то заграждающий фильтр при отключенном RC-звене второго порядка возбуждается.

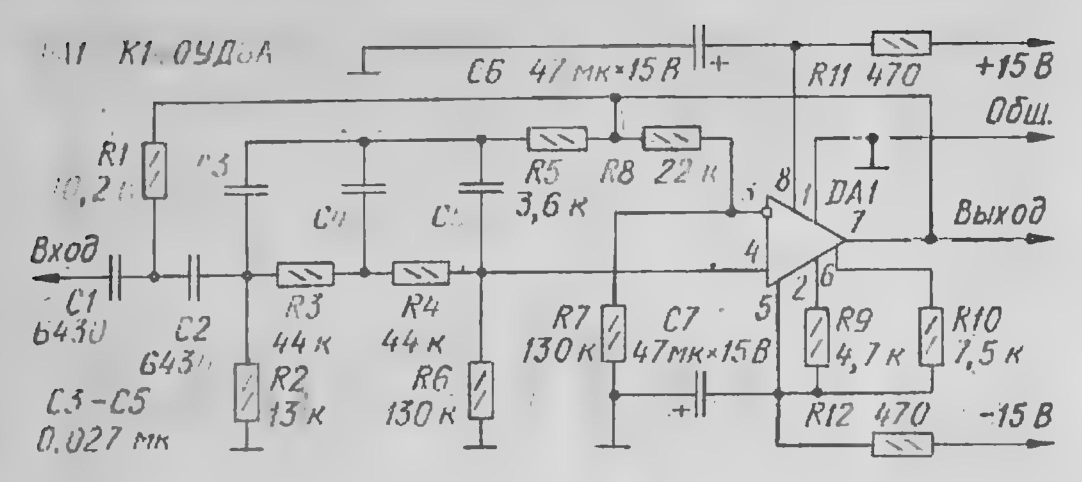


Рис. 1

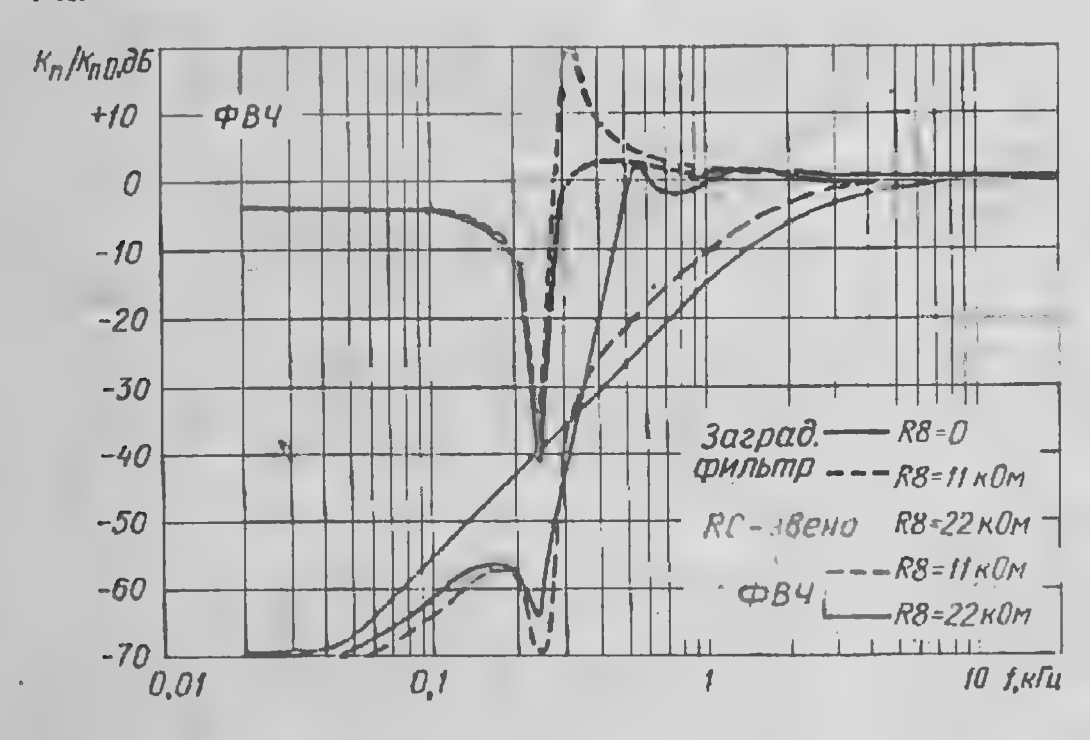


Рис. 2

АЧХ RC-звена верхних частот второго порядка при отключенном заграждающем фильтре соответствует синей кривой на рис. 2. Ослабление сигнала частотой $0,5f_{c1}=250$ Гц на выходе ФВЧ, обеспечиваемое RC-звеном второго порядка, заграждающим фильтром и резистором R6 при R7=130 кОм и R8=11 кОм, будет не менее — 52 дБ по сравнению с уровнем сигнала частотой 2150 Гц (зеленая штриховая кривая на рис. 2). Если постоянный резистор R8 заменить переменным с сопротивлением 0,2R7, то плавным его увеличением можно усиливать сигналы частотой 500...2000 Гц до требуемого уровня.

АЧХ ФВЧ при R6=130 кОм, R7=130 кОм и R8=22 кОм иллюстрирует зеленая сплошная кривая на рис. 2. У нее два максимума — на частоте $(1,07...1,09)f_{c1}$ и $3f_{c1}$ — и провал на частоте $1,4f_{c1}$. Эти характерные участки свойственны АЧХ ФВЧ, настроенному на любую другую частоту среза. На частоте $f_з$ выходной сигнал ослабляется фильтром до уровня шумов, эффективное напряжение которых при испытаниях (при указанных на схеме номиналах резисторов R9 и R10) было равно 0,2...0,25 мВ. На частоте $(0,3...0,4)\ f_{c1}$ выходной сигнал ослаблен до —52...—54 дБ по сравнению с сигналом частотой среза f_{c1}.

На рис. 2 и далее $K_п$ — коэффициент передачи ФВЧ и заграждающего фильтра, являющийся функцией частоты в заданной частотной полосе от $0,2f_{c1}$ до $20f_{c1}$, $K_{п0}$ — коэффициент передачи на частоте $f\geqslant20f_{c1}$, равный 1+R8/R7 для ФВЧ и единице для заграждающего фильтра (разумеется, при условии, что на верхней частоте заданной полосы не сказываются частотные свойства используемого ОУ).

Основные характеристики ФВЧ — коэффициенты передачи $K_п$ и $K_{п0}$, частота среза RC-звена верхних частот второго порядка f_{c2} и его добротность — зависят от емкости конденсаторов $C_А=C3=C4=C5$ и $C_Б=C1=C2$. Зависимость $K_п$, f_{c2} и α (величина, обратная добротности RC-звена второго порядка) от отношения $C_А/C_Б$ иллюстрируют кривые на рис. 3 и 4.

При отношении $C_А/C_Б$ меньше 2...4 подключение RC-звена второго порядка к входу заграждающего фильтра приводит к снижению напряжения положительной обратной связи на неинвертирующем входе ОУ и, следовательно, к уменьшению крутизны нарастания правой ветви АЧХ заграждающего фильтра и коэффициента передачи ФВЧ. Поэтому при уменьшении отношения $C_А/C_Б$ необходимо увеличивать добротность RC-звена второго порядка и коэффициент передачи фильтра путем уменьшения отношения R1/R2 и частоты среза f_{c2}.

Между кривыми $f_{c2н}/f_{c1}$ и $f_{c2в}/f_{c1}$ на рис. 3 заключена область значений f_{c2}, при которых ослабление выходного сигнала $f=0,5f_{c1}$ будет не менее —52 дБ относительно уровня выходного сигнала частотой f_{c1}, провал в АЧХ ФВЧ не будет глубже —1,5...—3 дБ (при условии, что максимум в полосе $(1,07...1,09)\ f_{c1}$ не менее +2...+3 дБ), максимум на частоте $3f_{c1}$ не превысит 1,5...3 дБ относительно уровня выходного сигнала на $f=20f_{c1}$.

Область значений R1/R2, ограниченная кривыми $R1/R2_н$ и $R1/R2_в$, определяет требования к добротности RC-звена второго порядка. Чтобы провал в АЧХ ФВЧ на частоте $1,4f_{c1}$ был не глубже —1,5 дБ, а максимум на частоте $3f_{c1}$ не более +1,5...2 дБ, значение f_{c2} выбирают на кривой $f_{c2н}$, а R1/R2 — на кривой $R1/R2_в$ при заданном отношении $C_А/C_Б$. Если отношение R1/R2 увеличить на 20...30 % резистором R1, то глубина провала в АЧХ на частоте $1,4f_{c1}$ и максимум на частоте $3f_{c1}$ уменьшатся до 0,7...1 дБ; при этом уменьшится значение f_{c2}, а ослабление выходного сигнала, соответствующее $0,5f_{c1}$, будет —48...—50 дБ.

На рис. 4 показана зависимость коэффициента $K_{п0}$ ФВЧ и параметра α от отношения $C_А/C_Б$. Параметр α определяют по формуле:

$$\alpha=\sqrt{R1/R2}+(1-K_{п0})\times\sqrt{R2/R1}$$ [1, с. 42],

где $K_{п0}=1+R8/R7$. Ошибка в определении коэффициента $K_{п0}$ ФВЧ по кривым на рис. 4 не превышает ±1,5 %.

При расчете ФВЧ надо знать лишь частоту среза f_{c1}, при которой ослабление выходного сигнала будет —3 дБ. Сначала выбирают среднюю частоту полосы заграждающего фильтра $f_з=0,47\ f_{c1}$. Затем, выбрав сопротивление $R_A=R3=R4$ в пределах 100...200 кОм для частоты среза $f_{c1}=50...200$ Гц и несколько десятков килоом для частоты среза $f_{c1}>200$ Гц, определяют емкость $C_A=0,28/f_зR_A$. Сопротивление резистора R5 находят по отношению $R_A/12$ [1, с. 44].

Далее выбирают емкость $C_Б$, в 2...10 раз меньшую C_A, и, пользуясь рис. 3, определяют сопротивление резисторов R1 и R2 в такой последовательности. Сначала по отношению $C_A/C_Б$ находят f_{c2} и R1/R2. Можно выбрать любое значение f_{c2} и соответствующее ему отношение R1/R2 в границах изменения f_{c2} и R1/R2, помня, что верхняя (нижняя) граница f_{c2} соответствует нижней (верхней) границе R1/R2.

Если f_{c2} окажется посредине между $f_{c2н}$ и $f_{c2в}$ то и отношение R1/R2 должно быть между $R1/R2_н$ и $R1/R2_в$. После этого определяют $\sqrt{R1 \cdot R2}=1/2\pi f_{c2}C_Б$ [1, с. 42], R1 и R2. Например, по схеме на рис. 1 $C_A=27\,000$ пФ и $C_Б=6430$ пФ,

$$а\ C_A/C_Б=\frac{27000}{6430}=4,2.$$

По рис. 3 находим $f_{c2}=(4,1...4,4)f_{c1}$ и R1/R2=0,73...0,95. Выберем $f_{c2}=4,3\ f_{c1}=4,3\cdot500=2150$ Гц и R1/R2=0,8. Тогда

$$\sqrt{R1\cdot R2}=10^{12}/2\pi\cdot2150\times$$
$$\times6430=11,52\ кОм;\ R2=11,52/$$
$$/\sqrt{0,8}=12,9\ кОм;\ R1=R2\times$$
$$\times0,8=10,3\ кОм.$$

Сопротивление резистора R6 рассчитывают по формуле $R6=2R_A+0,6R2C_A/C_Б$. Формула справедлива при $C_A/C_Б=2...10$ и позволяет определить сопротивление резистора R6 с точностью не хуже ±8 %. Чтобы не нагружать инверсный вход ОУ, сопротивление резистора R7 должно быть в пределах 100...200 кОм, а R8=0,2R7. Сопротивление резисторов R6 и R8 уточняют при настройке ФВЧ. Для уменьшения уровня шумов и наводок на выходе

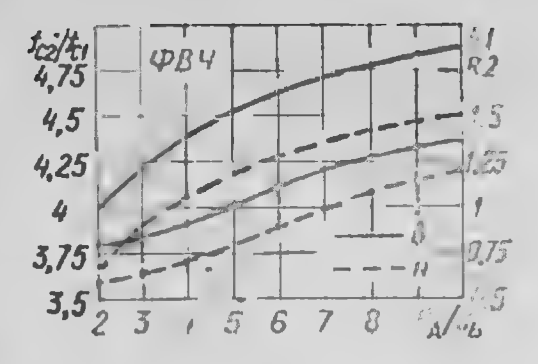


Рис. 3

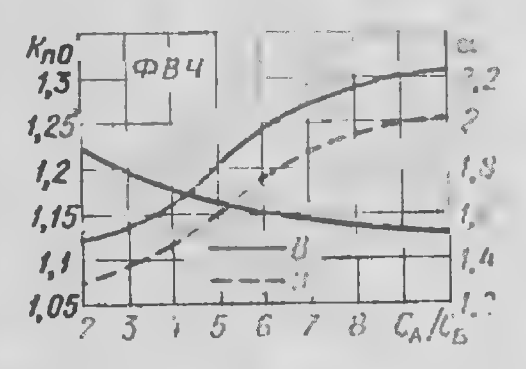


Рис. 4

ФВЧ сопротивление резисторов R3 и R4 целесообразно выбирать не более рекомендованных значений, а соотношение $C_A/C_Б$ не более 5...6, чтобы сопротивление резисторов R1 и R2 было равно нескольким десяткам килоом.

Налаживают ФВЧ в таком порядке. Резистор R6 заменяют двумя соединенными последовательно постоянным R6.1=0,9R6 и переменным R6.2=0,2R6 — так удобнее и точнее можно настроить ФВЧ на частоту среза f_{c1}. Резисторы R9 и R10 заменяют одним переменным резистором сопротивлением 10...20 кОм [3, с. 91] и при R8=0 и замкнутом входе фильтра добиваются минимального уровня шумов на выходе. Затем, заменив постоянный резистор R8 переменным с сопротивлением не менее 0,2R7, устанавливают на входе ФВЧ сигнал напряжением 1 В частотой $f_з$ и, плавно изменяя частоту генератора сигналов в пределах ±10 % от $f_з$, при R6=R6.1 и R8=0 проверяют настройку заграждающего фильтра по минимальному сигналу на выходе ФВЧ.

Заграждающий фильтр должен быть настроен на частоту $f_з$ с точностью не хуже ±2 %. Добиться этого можно заменой резистора R5 на резистор меньшего сопротивления, если заграждающий фильтр окажется настроенным на $f_з<0,47\ f_{c1}$, или большего сопротивления, если $f_з>0,47\ f_{c1}$. Подстраивать заграждающий фильтр можно также уменьшением или увеличением сопротивления резисторов R3 и R4 в зависимости от его расстройки относительно $f_з=0,47\ f_{c1}$.

Настроив заграждающий фильтр, на вход устройства подают от генератора сигнал $f=20\ f_{c1}$ напряжением 1 В и подборкой резистора R8 (при R6=R6.1) добиваются на выходе уровня сигнала, соответствующего $K_{п0}U_{вх}=U_{вых\ 0}$. Для нашего примера при $C_A/C_Б=4,2\ K_{п0}=1,17$ (рис. 4) и, следовательно, $U_{вых\ 0}=1,17$ В. Далее плавно уменьшают частоту генератора от $20\ f_{c1}$ до $0,7\ f_{c1}$ и наблюдают за изменением уровня выходного сигнала — он должен постепенно увеличиваться, при частоте $3\ f_{c1}$ достигать максимального значения и далее уменьшаться на частоте $f=1,4\ f_{c1}$, затем вновь увеличиваться на частоте, близкой к f_{c1}, после чего резко уменьшаться.

Как правило, при частоте входного сигнала, близкой к f_{c1}, на выходе ФВЧ наблюдается явно выраженный максимум сигнала. Если, однако, уровень его меньше 1 В, то увеличивают сопротивление резисторов R6.2 и R8 и, плавно изменяя частоту генератора, определяют положение максимума сигнала относительно частоты f_{c1}.

С уменьшением сопротивления R6.2 амплитуда выходного сигнала должна уменьшаться, а его максимум перемещается вправо по оси частоты (см. рис. 2). Поэтому, чтобы скомпенсировать снижение уровня выходного сигнала, сопротивление резистора R8 необходимо увеличить. Незначительное изменение сопротивления резистора R8 влияет на амплитуду выходного сигнала, но практически не изменяет положение максимума сигнала относительно частоты среза f_{c1}.

Таким образом, резисторами R6.2 и R8, попеременно и плавно изменяя их сопротивление, добиваются, чтобы максимум выходного сигнала на частоте входного (1,07...1,09) f_{c1} был не менее (1,3...1,4) $U_{вых\ 0}$, а на частоте f_{c1} выходной сигнал соответствовал $0,707\ U_{вх}K_{п0}=0,707\ U_{вых\ 0}$.

После настройки ФВЧ переменные резисторы заменяют постоянными. Если нет резистора R8 необходимого сопротивления, можно подобрать сопротивления R8 и R7 из резисторов

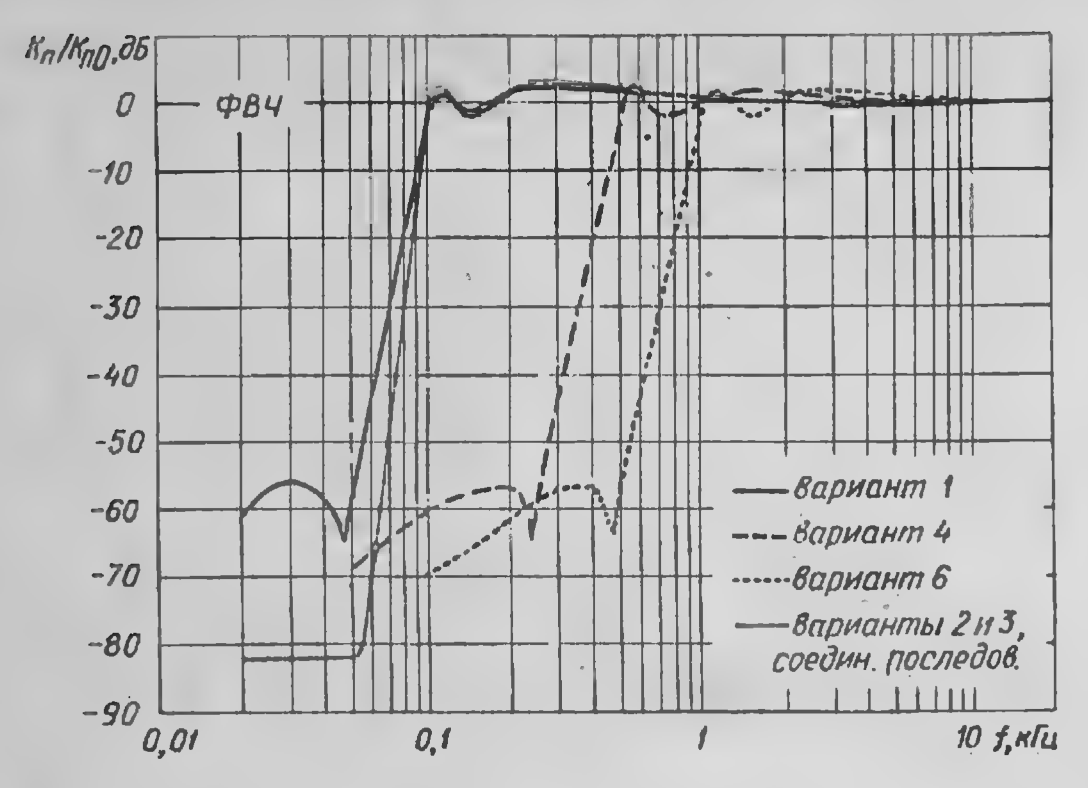


Рис. 5

ФВЧ	f_{c1}, кГц	f_{c3}, кГц	$f_з$, кГц	R1, кОм	R2, кОм	$C_Б$, пФ	$C_А$, пФ	$R_А$, кОм	R5, кОм	R7, кОм	R6, кОм	R8, кОм
1	0,1	0,426	0,047	29,6	42,3	10 560	33 000	180	15	130	430	26
2	0,1	0,36	0,047	40	43,7	10 560	33 000	180	15	130	425	24
3	0,1	0,367	0,047	40	44	10 330	33 500	178	15	130	435	24
4	0,5	2,28	0,235	22	20	3330	27 000	44	3,6	127	185	18
5	0,5	2,15	0,235	10,2	13	6430	27 000	44	3,6	130	130	22
6	1,0	4,62	0,47	25,4	20	1530	15 300	39	3,3	130	187	17,5
7	10	46	4,7	7,4	6,3	507	2480	24	2	130	65	22

имеющихся номиналов, сохраняя при этом заданное отношение R8/R7 согласно равенству $K_{п0}=1+R8/R7$. Если R6.1 и R6.2 не удается заменить одним резистором, то устанавливают два последовательно: R6.1=(0,9...0,95)R6, а R6.2=(0,1...0,05)R6. Перед снятием АЧХ ФВЧ измеряют уровень шумов на выходе и при необходимости добиваются их минимума переменным резистором, включенным вместо R9 и R10, после чего измеряют сопротивление обеих его частей и включают постоянные резисторы соответствующих номиналов.

При макетировании описываемого ФВЧ были использованы ОУ К140УД1Б, К140УД5Б и К140УД8А. ФВЧ на ОУ К140УД8А оказался наиболее простым, так как в нем всего два элемента коррекции, да и уровень выходных шумов меньше по сравнению с ФВЧ на ОУ К140УД1Б и К140УД5Б.

На рис. 5 показаны АЧХ нескольких вариантов ФВЧ на ОУ К140УД8А с различными значениями частоты среза, а в таблице указаны соответствующие этим вариантам параметры элементов фильтров.

Красными кривыми — сплошной, штриховой и пунктирной — на рис. 5 обозначены АЧХ фильтров вариантов 1, 4 и 6. АЧХ фильтра варианта 5 соответствует сплошной зеленой кривой на рис. 2. Синим цветом на рис. 5 обозначена АЧХ ФВЧ, состоящего из последовательно соединенных фильтров вариантов 2 и 3. Он обеспечивает ослабление сигнала частотой 0,5 f_{c1} не менее —50 дБ относительно уровня выходного сигнала частотой f_{c1}, первый и второй максимумы, а также провал на АЧХ фильтров не превосходят |1...1,5| дБ.

АЧХ фильтров вариантов 1, 2, 3 и 4 сняты при входном сигнале амплитудой 1 В, а варианта 2 — 6 В. К сожалению, уровень шумов на выходе ФВЧ, состоящего из последовательно соединенных фильтров вариантов 2 и 3, при испытаниях достигал 0,4...0,5 мВ, поэтому реализовать полностью преимущества такого фильтра не удалось. Сравнение предлагаемого ФВЧ с традиционными позволяет выделить основное его преимущество — большое ослабление сигнала при минимальном числе активных (один ОУ) и пассивных элементов; каждая пара RC-элементов обеспечивает ослабление сигнала почти в три раза (—9,4 дБ) при расстройке, равной половине частоты среза.

ФВЧ, собранный по схеме рис. 1, можно использовать в измерительной технике, например, в измерителе нелинейных искажений для подавления основной частоты, в электроакустике и УЗЧ. Такой ФВЧ с частотой среза 200 Гц, включенный в предоконечном каскаде УЗЧ, обеспечит эффективное подавление помех на частоте 100 Гц и ниже. Его можно включать на выходе устройств на ОУ или на транзисторе без согласования с их выходным сопротивлением.

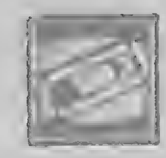
На основе предлагаемого устройства и описанного ранее ФНЧ [2] можно создать широкополосный полосовой фильтр, эффективно ослабляющий сигналы и помехи за пределами выбранной частотной полосы. Эта комбинация пригодна для узкополосных третьоктавных фильтров (для анализаторов и шумомеров), удовлетворяющих предъявляемым к ним требованиям. Такие узкополосные и широкополосные фильтры, построенные на двух ОУ, устойчивы в работе, просты и легки в настройке по сравнению с традиционными полосовыми, обладающими аналогичными показателями. В полосовых фильтрах ФНЧ подключают непосредственно к выходу ФВЧ. В ФНЧ, ФВЧ и полосовых фильтрах можно использовать ОУ любого типа с учетом рекомендаций, изложенных в [3, с. 91—94].

П. ВИХРОВ

г. Ростов-на-Дону

ЛИТЕРАТУРА

1. Карев В., Терехов С. Операционные усилители в активных RC-фильтрах.— Радио, 1977, № 8, с. 41—44.
2. Вихров П. Активный RC-фильтр нижних частот.— Радио, 1990, № 2, с. 44—46.
3. Горелов С. Операционные усилители.— Радио, 1989, № 10, с. 91—94.



ДЕКОДЕР ПАЛ В ВИДЕОМАГНИТОФОНЕ ФОРМАТА VHS

Принципиальная схема декодера изображена на рис. 4. На его контакт 1 поступает напряжение с детектора СЕКАМ видеомагнитофона: низкий уровень для режимов «ПАЛ», «Черно-белое», «Стоп» и «Перемотка». При воспроизведении и записи сигналов СЕКАМ на выходе детектора появляется высокий уровень (8...9 В). Инвертор на транзисторе VT7 обеспечивает управление коммутатором в телевизоре так, чтобы при отключенном кабеле, соединяющем телевизор с декодером, принимались передачи по системе СЕКАМ.

На контакт 2 декодера приходит сигнал цветности с выхода гребенчатого фильтра видеомагнитофона. Далее через эмиттерный повторитель на транзисторе VT5 и ключевой каскад на микросхеме DA1 он проходит на фазоинвертор на микросхеме DA3. Ключевой каскад на микросхеме DA1 прерывает прохождение сигнала цветности на время строчного гасящего импульса и управляется противофазными импульсами, формируемыми одновибратором, собранным на триггере DD1.1. Последний запускается строчными импульсами, поступающими с видеомагнитофона на контакт 5 декодера.

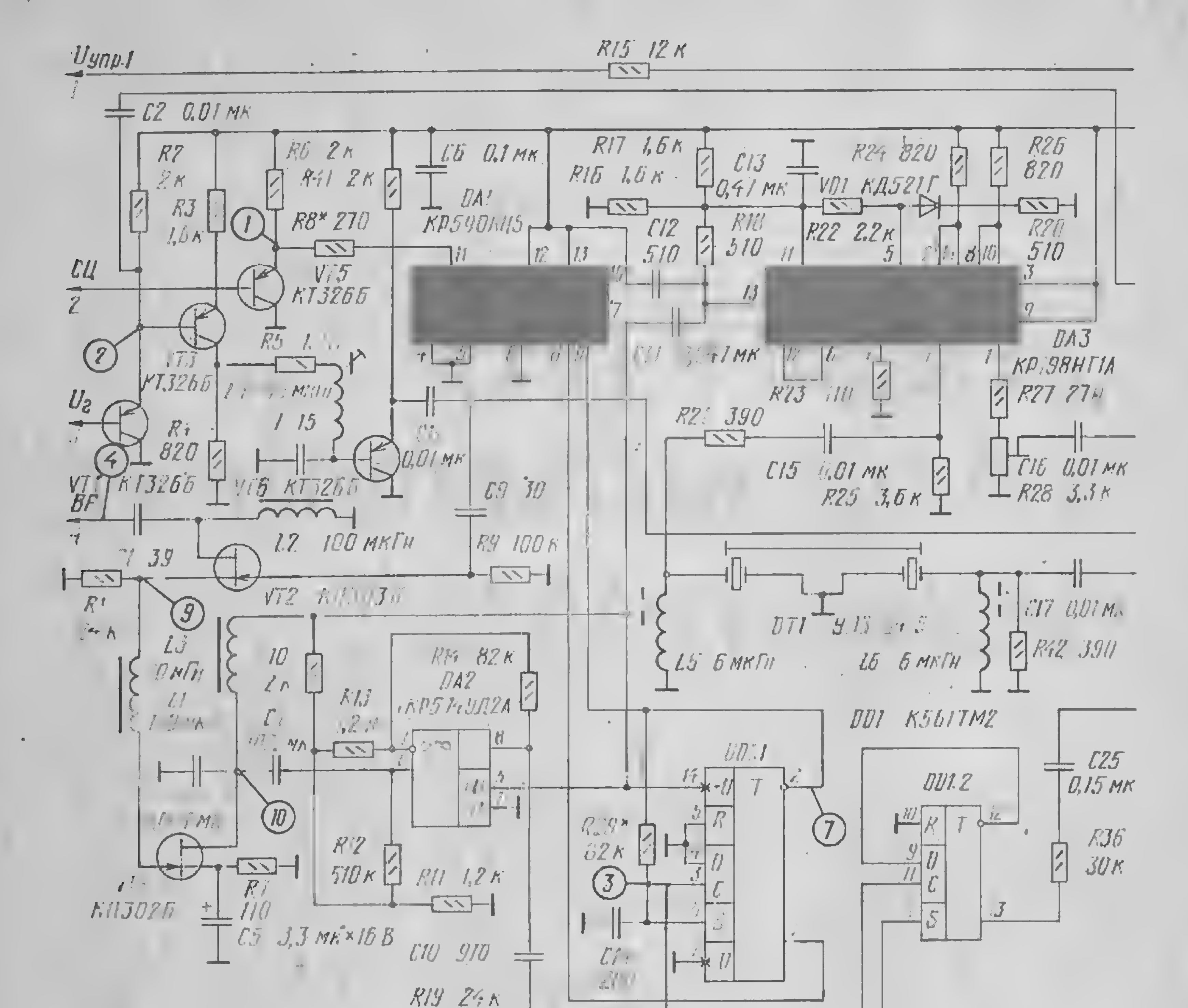
Фазоинвертор на микросхеме DA3 представляет собой дифференциальный усилитель с эмиттерными повторителями на выходах. Неинвертированный сигнал с вывода 7 микросхемы DA3 приходит на линию задержки DT1, а с ее выхода — на демодулятор (вывод 1 микросхемы DA4). Инвертированный сигнал через регулируемый делитель R27R28 также проходит на демодулятор (вывод 3 микросхемы DA4). Необходимые для синхронного детектирования гетеродинные напряжения формируются из сигнала генератора видеомагнитофона, поступающего на контакт 3 декодера. Напряжение без фазового сдвига через эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 воздействует на вывод 7 микросхемы DA4, а опережающее по фазе на 90° напряжение — на ее вывод 6. Фазовый сдвиг обеспечивают каскады на транзисторах VT3, VT6 и фильтр L4C7.

Импульсы полустрочной частоты формы меандр, необходимые для работы демодулятора на микросхеме DA4, вырабатывает триггер DD1.2, делящий частоту следования строчных импульсов на два. Для коррекции фазы переключения триггера в соответствии с изменением фазы поднесущей ПАЛ служит устройство опознавания фазы вспышки BF, состоящее из фазового детектора на транзисторе VT2, резонансного усилителя на транзисторе VT4 и усилителя-ограничителя на микросхеме DA2. Сигнал вспышки через контакт 4 декодера приходит на сток транзистора VT2, а напряжение гетеродина с фазовым сдвигом — на его затвор с эмиттерного повторителя на транзисторе VT6. Короткие импульсы, содержащие составляющую полустрочной частоты, с истока транзистора VT2 воздействуют на базу транзистора VT4 резонансного усилителя. Синусоидальное напряжение, возникающее на контуре L3C3, проходит через усилитель-ограничитель на микросхеме DA2, дифференцируется цепью C10R19 и при необходимости устанавливает по входу 5 триггер DD1.2 в требуемое состояние, корректируя фазу его переключения.

Демодулятор сигналов цветности выполнен на двустандартной микросхеме DA4, постоянно включенной в режим декодирования сигналов ПАЛ. Для этого на ее вывод 4 подано напряжение питания. Выходные цветоразностные сигналы с выходов демодулятора (выводы 10 и 12 микросхемы) через фильтры нижних частот C22L7C26 и C24L8C27, эмиттерные повторители на транзисторах VT8, VT9 поступают на телевизор. Для установки размаха этих сигналов служат подстроечные резисторы R39 и R40.

Принципиальная схема устройства сопряжения и коммутации телевизора представлена на рис. 5. Устройство сопряжения состоит из двухкаскадного усилителя на транзисторах VT1, VT2 и эмиттерного повторителя на транзисторе VT3. Входное сопротивление устройства — около 75 Ом, коэффициент усиления по напряжению — около 10 дБ, что позволяет получить размах ПЦТС на эмиттере транзистора VT3

Окончание. Начало см. в «Радио», 1991, № 10.



около 3 В при входном размахе 1 В.

Коммутация видеовхода обеспечивается реле К2, которым управляет ключ на транзисторе VT5. На его базу через контакт 7 воздействует напряжение с устройства сенсорного управления телевизором при нажатии на кнопку 8. Одновременно открываются ключи на транзисторах VT6 и VT7 для блокировки усилителя ПЧ звука и изменения постоянной времени устройства автоматической подстройки частоты и фазы строчной развертки.

В режим просмотра по системе ПАЛ цепи цветоразностных сигналов переключаются реле К1, которым управляет ключ на транзисторе VT4 при подаче на его базу сигнала с декодера видеомагнитофона. Ключ на транзисторе VT8 включает канал цветности модуля МЦ-3 телевизора, что необходимо из-за неустойчивой работы устройства опознавания цвета в субмодуле СМЦ-2 от сигнала ПАЛ.

Декодер может быть установлен во многие модели видеомагнитофонов, видеоблок которых питается от напряжения 9 В. Однако из-за большого разнообразия схемотехники и отсутствия принципиальных схем при поиске точек подключения декодера требуется провести тщательный анализ видеоблока с использованием специальных измерительных приборов, что, как правило, трудно осуществимо в любительских условиях. Поэтому, для примера, приводится вариант подключения декодера к видеомагнитофонам, блок цветности которых выполнен на микросхемах фирмы «Matsushita» (Япония): AN6342N, AN6360, AN6362, AN6371, AN6551. Этот комплект установлен, например, в видеомагнитофоне «Panasonic NV-2000». Контакты декодера подключают к следующим выводам микросхем блока цветности: 1 — к выводу 8 AN6551; 2 — к выводу 6 AN6360; 3 — к выводу 1 AN6342N; 4 — к выводу 3 AN6360; 5 — к выводу 18 AN6362; 7 — к выводу 13 AN6360; 8 — к выводу 15 AN6360. Контакты 6, 9 и 10 декодера подсоединяют к телевизору отдельным кабелем.

В нашей стране указанные микросхемы выпускают под обозначением КР1005ХА6 [1] (AN6360), КР1005ХА7 [2]

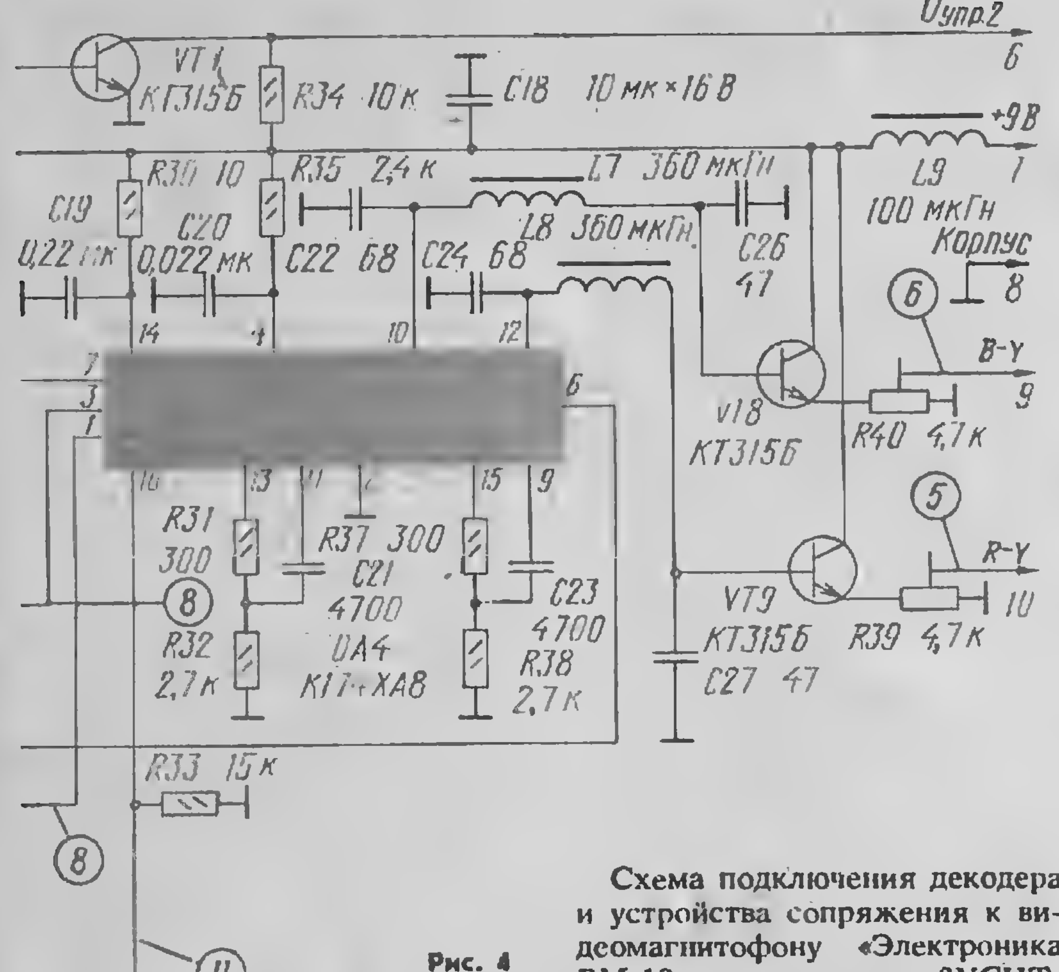


Рис. 4

(AN6362), КР1005УД1 (AN6551), КР1005ПС1 [3] (AN6371), КР1005ПЦ2 [4] (AN6342N). Они установлены в видеомагнитофоне «Электроника ВМ-12», принципиальная схема блока БВЗ(А3) которого практически тождественна схеме видеоблока видеомагнитофона «Panasonic NV-2000».

Схема подключения декодера и устройства сопряжения к видеомагнитофону «Электроника ВМ-12» и телевизору 3УСЦТ-51-30 изображена на рис. 6. Выводы 1—5 декодера подключают непосредственно к необходимым выводам микросхем БВЗ(А3) видеомагнитофона, выводы питания 7 и 8 можно подсоединить к плюсовому и минусовому выводам конденсатора 2С8 БВЗ, выводы 6, 9, 10 — к контактам разъема 1—XS3, установленного на передней панели видеомагнитофона. Если необходимые для подключения контакты разъема соединены с какими-нибудь другими элементами, их необходимо освободить.

С телевизором видеомагнитофон соединяют двумя кабелями: стандартным, для подачи видеосигнала, и изготовленным самостоятельно, для подачи цветоразностных сигналов, сигналов звука и управления. Устройство сопряжения подключают к платам телевизора в соответствии с рис. 6, причем предварительно необходимо снять перемычку X2N1 в модуле радиоканала А1, S1.2 в субмодуле цветности А2.1 и перемычки между точками XN2, XN3 и контактами 1, 2 разъема X1 в модуле цветности А2.

Большинство элементов декодера и устройства сопряжения можно заменить другими, аналогичными. Так, КР590КН5 (DA1) можно заменить на К561КТ3, К561КП1 и т. п., КР574УД2А (DA2) — практически любым ОУ, допускающим работу при низком напряжении питания. Вместо транзисторной сборки КР198НТ1А (DA3) можно включить отдельные транзисторы структуры n-p-n серий КТ315, КТ368 и т. п. Микросхема К174ХА8 (DA4) — аналог TCA650 фирмы «Philips», однако в телевизорах 3УСЦТ, как правило, устанавливают аналогичную микросхему МСА650

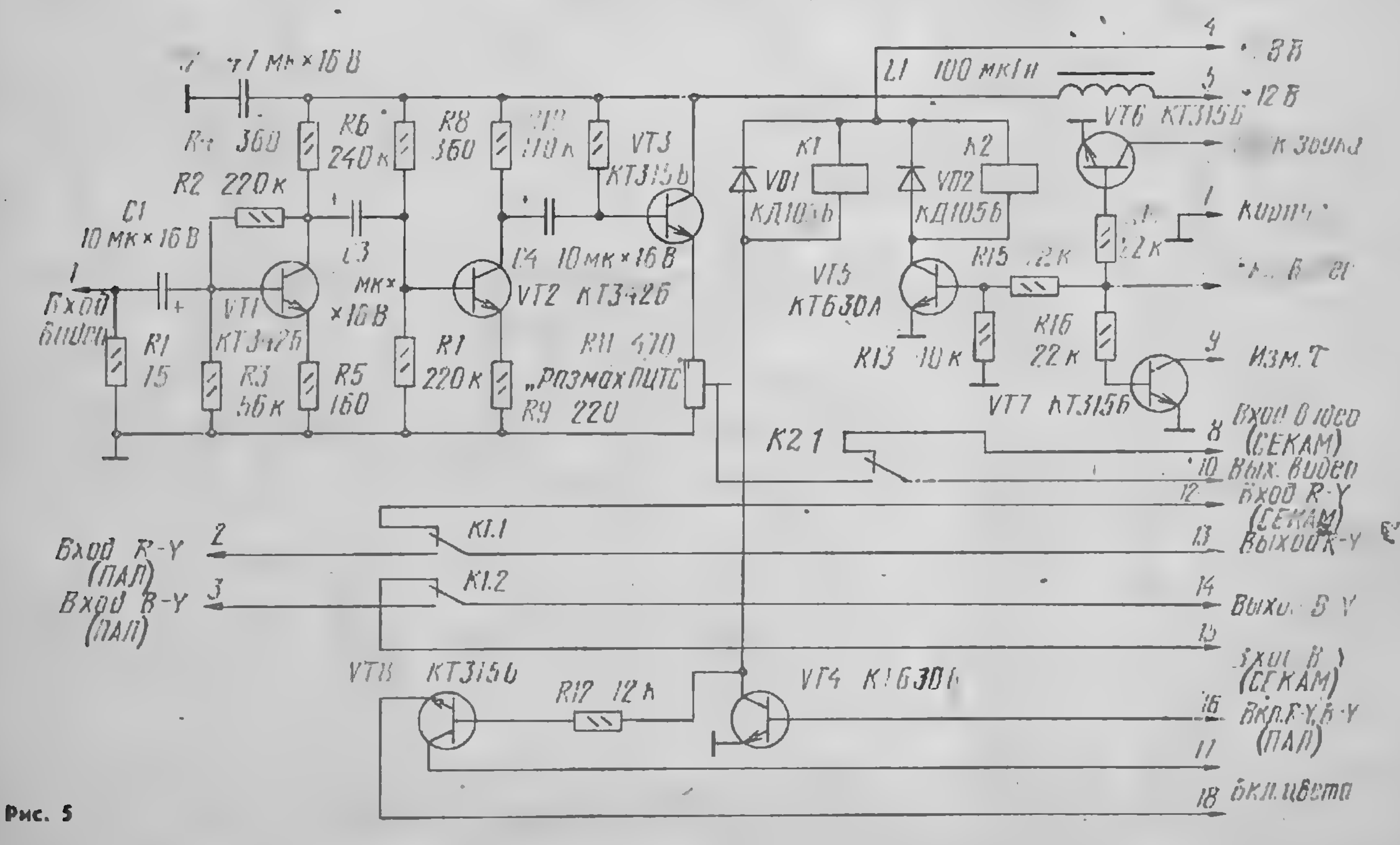


Рис. 5

фирмы «Tesla». Микросхему К561ТМ2 (DD1) заменяют соответствующими аналогами других серий структуры КМОП: К176ТМ2 и т. п. К транзисторам декодера особых требований нет, они могут быть заменены любыми высокочастотными транзисторами малой мощности соответствующей структуры.

Вместо линии задержки УЛЗ-64-5 (DT1) можно использовать УЛЗ-64-8 или УЛЗ-64-8А, при этом индуктивность катушек L5 и L6 должна быть 8,2 мкГн. Дроссели L1, L2, L7, L8 — ДМ-0,1, Д-0,1, ДПМ-0,1 и т. п. Катушка L3 должна иметь индуктивность 7...10 мГн. В качестве ее может быть использован дроссель 2L17 блока БВЗ от видеомагнитофона «Электроника ВМ-12», но можно изготовить и самостоятельно: на стержне от дросселя ДМ длиной 20 мм наматывают виток к витку пять слоев провода ПЭВ-1 0,08. В качестве катушки L4 можно использовать дроссель ДМ, Д или ДПМ индуктивностью 40 мкГн, при этом конденсатор С7 нужно заменить на подстроечный емкостью 8...30 пФ. Катушки L5 и L6 с начальной индуктивностью 6 мкГн — катушка L3 от субмодуля СМЦ-2 телевизора ЗУСЦТ. Самостоятельно их наматывают на каркасе диаметром 5 мм проводом ПЭТВ-1 0,09. Они содержат 42 витка. Подстроечник — М4 из альсифера.

В декодере оксидные конденсаторы — любые, конденсатор С3 — пленочный К73-9 и т. п., остальные — керамические КМ, КД, КТ и т. п. Подстроечные резисторы — СП4-1, СП3-1 и другие непроволочные резисторы. Постоянные резисторы — ОМЛТ, МТ, С2-23 и т. п. Отклонение номиналов элементов от указанных на схеме не должно превышать ±10 %.

В устройстве сопряжения реле К1, К2 — РЭС60 (паспорт 20470380/436, РЭС9 (паспорт РС4.524.200) и т. п., а также реле с рабочим напряжением 12 В при изменении схемы включения контакта 4 устройства. Транзисторы КТ342Б (VT1, VT2) могут быть заменены на КТ3102 с любыми буквенными индексами, транзисторы КТ630А (VT5) — на КТ608, КТ602, П308, П309.

Для подключения видеомагнитофона к телевизору изготавливают кабель согласно рис. 6. Экранированные цепи делают из провода МГТФЭ или подобного, вилки используют от разъема СШ-5. Для подачи звукового сигнала применяют малогабаритную вилку от головного телефона из комплекта видеомагнитофона. Гнезда СР-50-73Ф («Вход видео») и СГ-5 («Вход цвета») устанавливают на задней стенке телевизора. Допустимая длина соединительных кабелей — 1,5...2 м.

рующих импульсов на выводе 2 микросхемы DD1 (см. осциллограммы на рис. 3). Она должна быть в пределах 8...10 мкс. При необходимости ее добиваются подбором резистора R29. Затем устанавливают (резистором R28) размах поднесущей на выводе 3 микросхемы DA4 таким же, как и на ее выводе 1 в пределах 0,1...0,4 В, при большом отклонении сначала подбирают резистор R8. Затем резисторами R39 и R40 получают размах цветоразностных сигна-

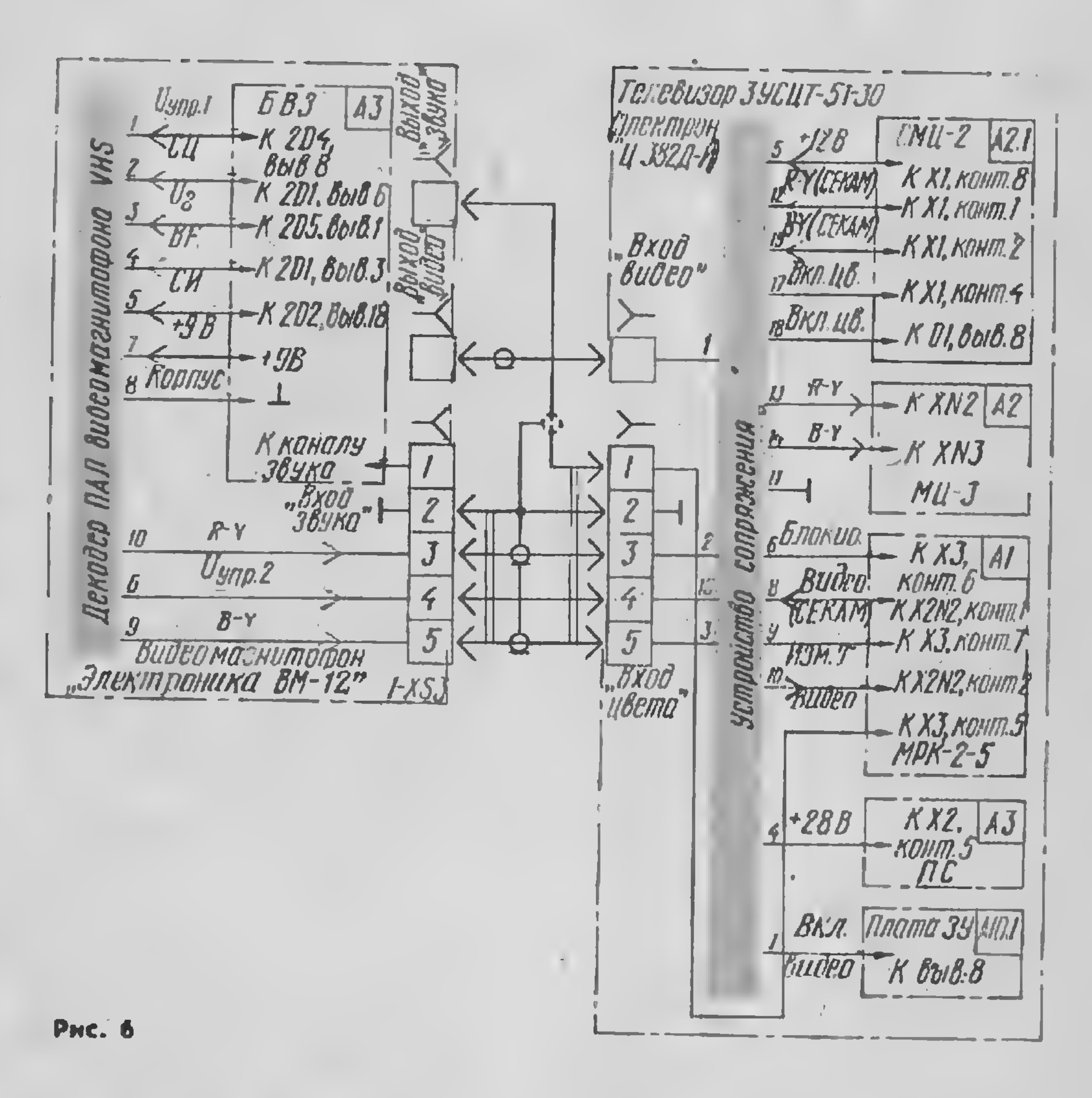


Рис. 6

Налаживают декодер при воспроизведении тестовой видеозаписи вертикальных цветных полос системы ПАЛ. Из измерительных приборов необходим осциллограф с полосой пропускания не менее 5 МГц. В связи с тем, что автономная регулировка декодера трудновыполнима, его можно подключить к видеомагнитофону длинными проводами для удобного расположения платы. При длине проводов более 10...15 см сигнальные цепи выполняют витыми парами.

При регулировке сначала измеряют длительность стробилов в соответствии с осциллограммами.

Дальнейшие операции проводят после подключения видеомагнитофона к телевизору по схеме на рис. 6. Включив кнопкой 8 телевизор для просмотра программ с видеомагнитофона, устанавливают размах ПЦТС на выводе 10 устройства сопряжения таким, какой указан на схеме телевизора для контакта 1 разъема Х6 модуля цветности А2 (для ЗУСЦТ-51-30 — 2 В).

Окончательно декодер налаживают при наблюдении изображения на экране телевизора,

понемногу вращая подстроечники катушек L5 и L6 декодера до исчезновения разнояркости строк цветного изображения на голубой или пурпурной полосе. Следует иметь в виду, что неодинаковость размахов поднесущей на выводах 1 и 3 микросхемы DA4 декодера приводит к невозможности устранения разнояркости строк, которая проявляется в виде хорошо заметной горизонтальной структуры цветного растра. Поэтому может возникнуть необходимость в более тщательной установке размаха поднесущей резистором R28 и в меньшей степени подстроечником катушки L4 (или подстроечным конденсатором C7).

В заключение следует отметить, что видеомагнитофоны «Электроника ВМ-12» могут иметь некоторые неточности в регулировке, влияющие на качество цветного изображения ПАЛ и в общем-то устранимые. Однако ввиду существенной сложности видеомагнитофона прежде, чем делать какие-нибудь манипуляции с ним, нужно тщательно изучить принципы его функционирования по схеме. Для изучения можно воспользоваться литературой, указанной в первой части статьи.

Ю. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ

г. Таганрог

ЛИТЕРАТУРА

1. **Степанов В. А.** БИС обработки сигнала цветности КР1005ХА6.— Электронная промышленность, 1984, № 1, с. 57, 58.

2. **Челышев Н. Ф.** БИС цветовой синхронизации КР1005ХА7.— Электронная промышленность, 1984, № 1, с. 58.

3. **Куленкамп В. Г., Ушаков А. Г.** БИС формирования опорной частоты сигнала цветности КР1005ПС1.— Электронная промышленность, 1984, № 1, с. 59, 60.

4. **Амирханов А. В., Казинов В. А.** Многофункциональная микросхема КР1005ПЦ2.— Электронная промышленность, 1984, № 1, с. 59.

НА «ГОРИЗОНТЕ» ПЯТОЕ ПОКОЛЕНИЕ

Мы уже привыкли читать, слушать, смотреть репортажи об экономическом кризисе, который сотрясает страну, промышленность, предприятия. Он, конечно, не обошел и Минское производственное объединение «Горизонт».

И вот на таком безрадостном фоне, который существует уже не недели, не месяцы, а годы, вдруг (если воспользоваться газетным штампом) появился свет в конце туннеля. На «Горизонте» начался серийный выпуск (именно серийный, а не установочной партии) современного, конкурентоспособного, девяностопрограммного, аналогоцифрового телевизора пятого поколения. До конца года здесь намерены выпустить около 150 000 телевизоров модели «Горизонт 51ТЦ510».

Возникает вопрос: «Вдруг ли все это произошло?» Ведь серьезный успех, как известно, просто так не приходит. (Этот телевизор в любых количествах готовы приобретать не только «изголодавшиеся» телезрители нашей страны, его охотно покупают и в Европе, «забитой» японскими, американскими и европейскими моделями). Ответ, мне кажется, нужно искать не в том, что позволило «Горизонту» успешно решить тысячи проблем, возникших при решении производственных задач, а в том, кто обеспечил этот прорыв к мировому уровню телевизоростроения в исключительно трудное для объединения время.

Все объяснили встречи, беседы со старыми добрыми знакомыми, авторами и друзьями нашего журнала — руководителями объединения, разработчиками, конструкторами, технологами,— в общем с той командой, которая всего за год сумела пройти путь от идеи, первой модели цифрового телевизора (здесь ее называют «первой редакцией», а всего их было 3—4) до серийного выпуска «Горизонтов 51ТЦ510».

Вначале я задался целью найти, образно говоря, главного «героя нашего времени».

— Это была не индивидуальная, а коллективная игра,— пользуясь спортивной терминологией, сказал главный инженер научно-исследовательского института цифрового телевидения Павел Семенович Обласов (НИИЦТ ПО «Горизонт» создан здесь недавно, на базе СКБ; на входе в корпус даже не успели еще сменить вывеску).

Можно без всякого преувеличения сказать, что в институте собрались инженеры высокого международного класса, в основном молодые, инициативные, а главное — увлеченные люди. Не случайно они дневали и ночевали в лабораториях, когда шла очередная редакция модели 510. Их цементировал и направлял опыт старой гвардии горизонтовцев — Евгения Марковича Шпильмана, идеолога схемотехнических решений и Владимира Михайловича Кинько, отличного радиотехнолога. Через их руки прошли и черно-белые «Неманы», и первые минские цветные телевизоры, и все поколения «Горизонтов».

По-настоящему творчески потрудились над новой моделью разработчики важнейших блоков телевизора — радиоканала Наум Львович Кацнельсон, обработки видеосигнала Иван Фролович Болотюк, систем управления и телетекста Леонид Иванович Шепотковский.

В качестве главного конструктора команду возглавил Павел Семенович Обласов.

Каким же образом удалось институту фактически за год создать принципиально новый тип телевизора? Известно, что на этот счет составлялось множество общеминистерских программ. Под одну из них даже было заказано электронной промышленности около 80 микросхем и других приборов. Однако несмотря на грозные приказы очередная программа вновь провалилась.

— Выход мы видели в интеграции с европейскими фирмами,— говорит П. С. Обласов.— На протяжение пяти лет сотрудничали с Филипсом. Когда нам стало известно, что фирма создала весь комплект микросхем для цифрового телевизора (ранее они выпускались только японцами), включая микропроцессор на 90 программ, мы провели переговоры и начали действовать. Мнение у коллектива было одно: сделать телевизор, включив в него все достижения мирового телевизоростроения. Откровенно говоря, хотелось попробовать свои силы.

Чтобы ни у кого не возникало

скороспелых выводов, позволю себе одно авторское отступление.

В последнее время прослеживается, как мне кажется, малоперспективная форма взаимоотношений с инофирмами, которую кто-то метко назвал «отверточной технологией». Вся комплектация, блоки, футляр, даже крепежные элементы ввозятся из-за рубежа, например, из Южной Кореи, с Тайваня. У нас же, используя до обиды дешевую рабсилу, собирают аппараты с «помощью отвертки».

Между «Горизонтом» и Филипсом возникли отношения принципиально иного плана: сотрудничество осуществляется на уровне партнерства специалистов, работающих друг с другом на равных. Не случайно специалисты Филипса привозили и привозят в Минск свои новые микросхемы, чтобы испытать их на моделях, разрабатываемых в НИИЦТ. В институте совместными усилиями открыли даже филипсовскую лабораторию. Это своеобразный полигон для опробования новинок.

— Бывает,— рассказывает руководитель этого важнейшего подразделения института Владимир Тимофеевич Качан,— что наши партнеры привозят нам даже лабораторные образцы. Мы сообща ищем пути, как «выжать» из них максимум возможного.

Не раз после творческих бесед к ним тут же прилетали «тонкие специалисты», разработчики той или иной микросхемы. После деловых встреч и горячих дискуссий гости улетали домой, в Голландию, и через неделю другую в точно договоренный срок в Минск приходила бандероль с уже откорректированными микросхемами.

Есть еще одна сторона медали в сотрудничестве «Горизонта» с Филипсом. На конвейере сборки мне показали платы с БИСами, выпущенными на минском предприятии «Сигнал». Они сделаны на базе кристаллов, поставляемых партнерами. Вообще, на «Горизонте» переходу на отечественную и даже свою фирменную электронную базу уделяют большое внимание. Я бы назвал этот путь процессом овладения современной передовой технологией. Процесс, безусловно, важный и нужный, но он не исключает широчайшее применение «чужих» микросхем. Между прочим, приборостроительные предприятия Филипса в выпускаемых моделях совершенно необязательно используют лишь электронные приборы своей фирмы. Это могут быть приборы, купленные и в Японии, и в США,— там, где они совершеннее, лучше и дешевле.

— Работа с инженерами Филипса,— говорит один из ведущих разработчиков концепции цифровых телевизоров Евгений Маркович Шпильман,— дала нам мощный импульс. Но мы на 510-й модели не остановились. Как и у любой другой большой фирмы, у нас должны быть минимум три уровня телевизоров: так называемый престижный, высокого уровня и массовый.

Будущую престижную модель мы называем 610-й. Это ближе к шестому поколению телевизионной техники, так как в этой модели предусматривается цифровая обработка сигнала изображения, с помощью различных методов электронной коррекции повышается его качество. Вводятся дополнительные эффекты: остановка кадра, его вращение, «кадр в кадре». В общем, престижный тип телевизора должен обладать абсолютно всеми возможностями, которые имеются в современной мировой телевизионной технике.

Одновременно у нас ведется разработка телевизора высокого уровня. К нему мы относим нашу 601-ю модель. Это — дальнейшее развитие «Горизонта 51ТЦ510». Он будет работать во всех европейских стандартах, включая французский SEKAM. Органической его частью станут блоки «кадр в кадре» и телетекста.

Особая наша забота — электромагнитная совместимость разрабатываемых телевизоров. Нужно было добиться, чтобы новые аппараты не излучали и не создавали помех (активная электромагнитная совместимость) и не воспринимали излучения (пассивная совместимость). Ныне — это бескомпромиссное требование к любому телевизору на Западе. Если модель телевизора выходит за рамки очень строгих нормативов, ее продажа там запрещается. Хотя мы впервые столкнулись с проблемой электромагнитной совместимости, нам удалось с ней справиться, благодаря определенным схемотехническим приемам и конструкторским решениям.

Вообще в новых «Горизонтах» множество оригинальных конструктивных находок, но это уже надо записать на счет главного конструктора НИИЦТ Владимира Лазаревича Косачевского...

В институте мне неоднократно называли это имя. Хотя в других телевизионных КБ на первый план обычно выдвигают схемотехников, здесь мнение разработчиков, технологов и производственников было единодушно: если за год удалось создать, а главное поставить на массовое производство телевизор принципиально нового класса, то в этом значительная заслуга конструкторской мысли.

Основные идеи, заложенные в

конструкциях Косачевского,— их преемственность от поколения к поколению.

— Главная черта конструкции нашего 510-го — в ее совместимости с конструкцией прежних поколений,— поясняет Владимир Лазаревич.— Мы не терзаем завод, не рушим конвейеры, не затеваем коренных реконструкций цехов... Это наш принципиальный подход.

Побывав на «Горизонте», поговорив в цехах, лабораториях с людьми, я еще ощутимее почувствовал все значение «человеческого фактора» в решении многих технических и организационных проблем на пути к современной технике. В наше нелегкое время это играет особую роль.

Это подтвердила и заключительная беседа с генеральным директором Минского ПО «Горизонт» Александром Александровичем Санчуковским. Наша встреча была не первой. Мы знакомы давно. И каждый новый разговор с ним лишний раз убеждал меня в том, что он из тех руководителей, которые не живут только сегодняшним днем, а несмотря на все бури и штормы в нашей экономике, готовятся, как он выразился, «развернуть руль и выйти на океанские просторы». Насколько я смог уловить его мысль, под этим образным сравнением он понимал рыночную экономику.

— Суть нашей экономической стратегии,— словно размышляя, говорил Санчуковский,— в опережающих ходах. Казалось бы, мы вполне могли безбедно «прожить» на телевизорах четвертого поколения. Они освоены в производстве, пользуются спросом — ведь в стране дефицит. А мы идем на риск, переходим на выпуск принципиально новых моделей. У нас все убеждены: как бы не усложнялась ситуация в экономике, мы обязаны двигаться вперед, должны рисковать, выходить на новые решения, искать новые пути. За нас это никто не сделает.

— Я не думаю, что те заводы, которые уповают на сегодняшний дефицит,— продолжал Санчуковский,— смогут в ближайшие два-три года удержаться на плаву. Пройдет время разговоров о рынке, наступит момент, когда он станет действительностью, и уверен, устаревшие модели телевизоров наших конкурентов будут пылиться на полках магазинов...

Сегодня нам трудно представить такую ситуацию. Но хочется верить в смелый прогноз генерального директора. Ведь пятое поколение на «Горизонте» — это уже реальность, это заявка в завтра, это свет в конце туннеля.

А. ГРИФ,
специальный корр. журнала «Радио»

Минск — Москва

ТЕЛЕВИЗОР



«ГОРИЗОНТ 51ТЦ510Д»

Телевизор цветного изображения «Горизонт 51ТЦ510Д» представляет собой аналогоцифровой многосистемный телевизор пятого поколения с микропроцессорным дистанционным управлением (ДУ) по шине I^2C. Телевизор имеет кассетно-модульную конструкцию мониторного (вертикального) исполнения (см. фото в заголовке, на котором представлен экспортный вариант "Selena 51CTV510E").

В его модификации «Горизонт 51ТЦ510ДТ» впервые в нашей стране реализована возможность приема и обработки сигналов телетекста на русском, народов Прибалтики и иностранных языках. Напомним, что телетекст — это односторонняя информационная система, которая предоставляет пользователю текстовую и графическую информацию, не передаваемую в обычных телевизионных программах.

Телевизор принимает радиосигналы и воспроизводит на экране изображения в шести вещательных стандартах и системах цветного телевидения по международной классификации [1]: СЕКАМ B/G (или «МЕСЕКАМ») для Среднего Востока и Греции; ПАЛ B/G для Западной Европы, Ближнего Востока, северной Африки, Австралии, Новой Зеландии и Югославии; СЕКАМ D/K стран восточной Европы, входивших в СЭВ, кроме Югославии; ПАЛ D/K для КНР и КНДР, а также СЕКАМ и ПАЛ при воспроизведении по видеочастоте.

Основные технические характеристики

Напряжение сети, В	176...242
Максимальная потребляемая мощность, Вт	65
Число запоминаемых программ	90
Максимальная выходная мощность звука, Вт	[illegible]
Полоса звуковых частот, Гц	150...10 000
Сопротивление дополнительного громкоговорителя, Ом	4...16
Сопротивление головных телефонов, Ом	8...4 000
Напряжение/сопротивление цепей при подключении внешних видеоустройств:	
выход видео, В/Ом . . .	1/75
выход звука, В/кОм . . .	0,25/1
вход видео, В/Ом . . .	1/75
вход звука, В/кОм . . .	0,25/10
входы R, G, B, В/Ом . . .	1/75
Масса телевизора, кг	23,5
Габариты телевизора, мм . . .	498×486×471
Масса пульта ДУ, г	110
Габариты пульта ДУ, мм . . .	47×203×20

Для подключения к телевизору внешних устройств (видеомагнитофона, проигрывателя видеодисков, персонального компьютера и др.) по видеочастоте использована розетка SCART, широко применяемая в ряде стран Западной Европы. Это позволило унифицировать подсоединение видеоустройств как по видеочастоте, так и по сигналам R, G, B. Причем режимы работы телевизора переключают с пульта ДУ.

В системе настройки и управления телевизора применен микропроцессор PCA84C640P. Он обеспечивает настройку на любую из телевизионных станций диапазонов МВ и ДМВ, все каналы кабельного телевидения и запоминание 90 из выбранных программ, переключение по кольцу как в сторону увеличения номеров, так и уменьшения в пределах записанного в память числа программ, их прямой выбор, обработку сигналов ДУ, принудительный (заданный пользователем) выбор систем СЕКАМ или ПАЛ. Кроме того, он позволяет выполнять электронную регулировку громкости, яркости, контрастности и насыщенности, запоминание их уровней и их вызов, выключение и включение звука, переключение телевизора в режим ожидания при исчезновении входного сигнала или по истечении предварительно заданного таймером времени (от 15 до 120 мин с дискретностью 15 мин). Причем на экране индицируются символы выполняемой функции, номера программы, системы обработки цвета и состояния таймера.

Радиоканал включает в себя всеволновый селектор каналов СК-В-41 с совмещенной антенной розеткой МВ и ДМВ, фильтры на поверхностных акустических волнах (ПАВах), обрабатывающие сигналы с разносами несущих частот изображения и звука 5,5 и 6,5 МГц, то есть стандартов B/G и D/K, с автоматическим их переключением. БИС TDA8305 радиоканала усиливает сигналы ПЧ изображения и звука, формирует сигнал управления узлом строчной развертки и пилообразное напряжение кадровой развертки и обеспечивает задержанную АРУ и АПЧиФ.

Канал цветности содержит комплект БИС TDA3505, TDA4565 и TDA4555, декодирующий сигналы систем СЕКАМ и ПАЛ, а также обеспечивающий автоматический баланс белого и коррекцию цветовой четкости.

Узел кадровой развертки собран на мощной микросхеме К1021ХА5, нагруженной непосредственно на кадровые отклоняющие катушки, а усилитель ЗЧ — на микросхеме К174УН14, обеспечивающей получение необходимой выходной мощности при малом числе деталей.

Выходные каскады видеоусилителей объединены с панелью кинескопа и конструктивно расположены на его цоколе.

Узлы строчной развертки и питания выполнены аналогично соответствующим узлам телевизоров третьего и четвертого поколений [2, 3]. Тщательная проработка узлов строчной развертки и питания, малое число элементов, электронная защита от перегрузок в узле питания позволили существенно повысить надежность всего телевизора.

Пульт ДУ — ПДУ-5 — собран на микросхеме SAA3010P с низковольтным (3 В) питанием от двух элементов «316». Пульт эффективно работает на расстоянии от 0,5 до 5 м до передней панели телевизора.

В модификации «Горизонт 51ТЦ510ДТ» (с телетекстом) можно получать текстовые страницы на экране телевизора вместо телевизионного изображения или совместно с ним. Эту систему можно использо-

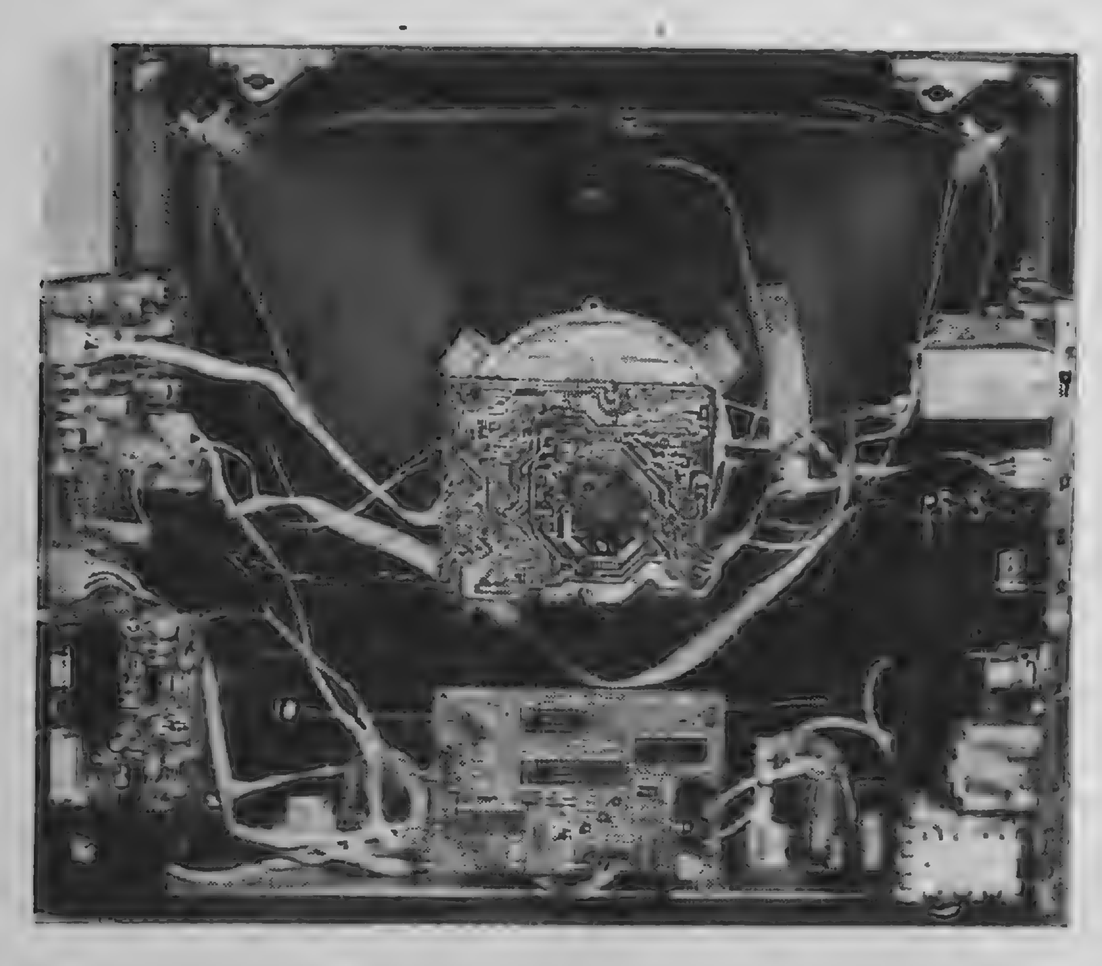


Рис. 1

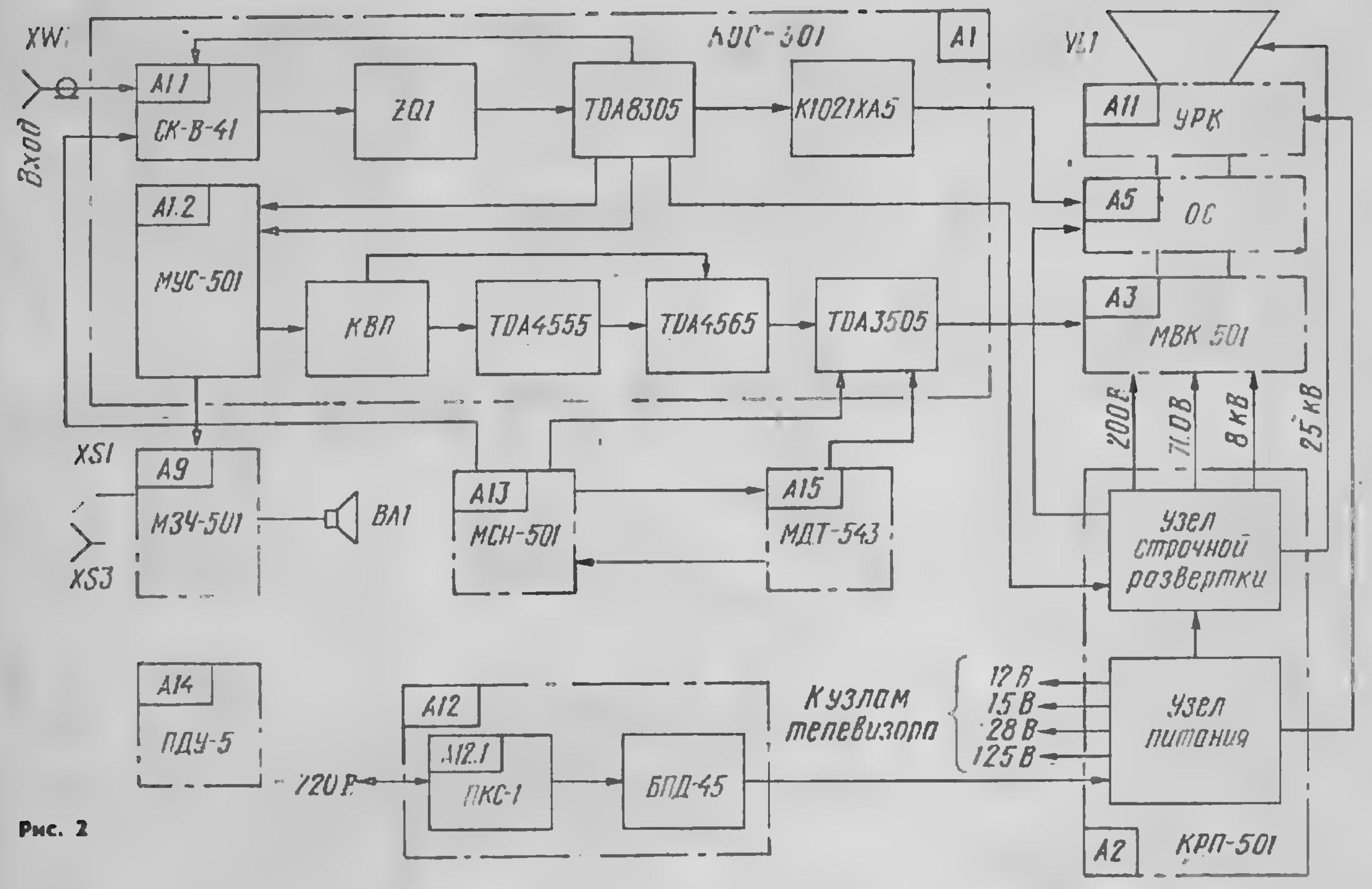


Рис. 2

вать для просмотра титрированных телевизионных программ. В телевизоре установлен высокоэффективный декодер телетекста на БИС PCB61C65, PCF84C81, SAA5243P-R, SAA5231 и PCF8582A, который принимает и обрабатывает текстовую информацию в двух режимах: «FASTEXT» и «LIST». Они позволяют отображать информацию телетекста в легко понимаемом формате с максимальной скоростью и различными способами передвижения по базе данных. Кроме того, режим «LIST» позволяет определять пользователю индивидуальный способ передвижения по базе данных, для чего ему предоставлена возможность запрашивать, управлять и запоминать 32 варианта по четыре различных страницы в любой момент времени. Всеми функциями при работе с телетекстом управляют с пульта ДУ.

В телевизоре применен кинескоп 51ЛК2Ц (или аналогичный импортный) с размером экрана по диагонали 51 см. Для улучшения качества звучания предусмотрена возможность подключения внешней акустической системы, а для индивидуального прослушивания звукового сопровождения телевизионных передач — головных телефонов (при включенном или выключенном громкоговорителе).

Основные узлы телевизора размещены на двух кассетах, которые хорошо видны на рис. 1. Кассета обработки сигналов КОС-501 (слева на фото) содержит селектор каналов, узлы радиоканала, цветности и кадровой развертки. Здесь же установлен модуль согласования с внешними видеоустройствами. Кассета разверток и питания КРП-501 содержит узлы строчной развертки и импульсного питания.

Модули синтезатора напряжения МСН-501 и усилителя ЗЧ МЗЧ-501 расположены под кинескопом. Здесь же находятся громкоговоритель, блок питания дежурного режима БПД-45 и плата коммутации сети ПКС-1.

Модуль телетекста МДТ-543 устанавливают также в нижней части корпуса между кассетами обработки сигналов и разверток.

Кассеты обработки сигналов и разверток выполнены на печатных платах и вставлены в металлические рамы, которые на специальных осях можно повернуть в вертикальной плоскости и зафиксировать в рабочем и ремонтном положениях. В рабочем положеиии кассеты дополнительно зафиксированы задним кожухом.

Модули синтезатора напряжения и усилителя ЗЧ закреплены на передней панели в специальных направляющих с фиксацией, конструкция которых допускает их легкое извлечение. Блок питания дежурного режима устанавливают в специальную пластмассовую раму с фиксаторами, также допускающую его извлечение.

Структурная схема телевизора изображена на рис. 2. Радиосигнал с телевизионной антенны поступает через входную розетку XW1 телевизора на селектор каналов A1.1 и далее через фильтр ZQ1 на микросхему TDA8305. В результате обработки сигнала ПЧ на ее выходах формируется видеосигнал, низкочастотный сигнал звукового сопровождения, напряжение задержанной АРУ, подаваемое на селектор каналов, импульсы запуска строчной развертки и пилообразное напряжение кадровой развертки.

Видеосигнал и сигнал звукового сопровождения приходят на управляемые ключи в субмодуле A1.2, которые коммутируют их и сигналы, проходящие через входную розетку (21 контакт) для подключения внешних видеоустройств, расположенную на этом субмодуле.

Пройдя через фильтры канала цветности КВП видеосигнал поступает на микросхему TDA4555, где происходит его обработка и опознавание систем

СЕКАМ или ПАЛ с выделением цветоразностных сигналов. Цветоразностные и яркостный сигналы приходят на микросхему TDA4565, где повышается крутизна фронтов цветоразностных сигналов, т. е. корректируется цветовая четкость, и электронно задерживается яркостный сигнал. Затем они поступают на микросхему TDA3505, которая их матрицирует и выделяет сигналы основных цветов R, G, B. В ней же обеспечивается электронная регулировка яркости, контрастности, насыщенности изображения, автоматический баланс белого и коммутация сигналов R, G, B, приходящих с модулей МУС-501 и МСН-501. Они воздействуют на выходные видеоусилители, расположенные на плате панели кинескопа А3.

Сигнал звукового сопровождения с блока А1.2 проходит на усилитель ЗЧ А9. Его нагрузками могут служить громкоговоритель BA1, головные телефоны и дополнительная акустическая система, подключаемые к розеткам XS1 и XS3.

Особенностью строчной развертки можно назвать выходной строчный сплит-трансформатор ТДКС-9 (трансформатор диодно-каскадный строчный), совмещенный с умножителем напряжения. Узел питания представляет собой импульсный источник, выполненный по традиционной схеме с электронной защитой от перегрузок по цепям питания.

Указанные схемотехнические и конструктивные решения позволили создать компактный, эстетически проработанный телевизор с малыми потребляемой мощностью, габаритами и массой. В классе телевизоров с размерами экрана по диагонали 51...54 см телевизор цветного изображения «Горизонт 51ТЦ510Д» не уступает лучшим образцам передовых зарубежных фирм.

Ю. КРУЛЬ

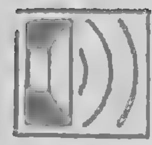
г. Минск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бриллиантов Д. П.** Системы и стандарты телевизионного вещания.— Техника кино и телевидения, 1988, № 5, с. 43—45, № 6, с. 29—34.

2. **Круль Ю., Костелецкий В.** «Горизонт Ц-257». Модуль строчной развертки.— Радио, 1984, № 1, с. 37—40.

3. **Рогинкин В., Суходольский В.** «Горизонт Ц-257». Импульсный источник питания.— Радио, 1984, № 11, с. 24—26.



ЗВУКОТЕХНИКА

УСТРОЙСТВА

В последнее время большое внимание уделяется использованию цифрового преобразования аналоговых сигналов для записи, передачи и обработки звуковых программ. Этому вопросу посвящены работы [1—6], в первой из них изложены общие принципы «цифровой звукотехники».

Цифровое преобразование аналоговых сигналов обеспечивают аналого-цифровой (АЦП) и цифроаналоговый (ЦАП) преобразователи, от которых в конечном итоге зависит качество преобразования. В частности, такой параметр, как коэффициент гармоник ($K_г$), тесно связан с количеством разрядов преобразования. При идеальном 16-разрядном преобразовании предельно достижим $K_г = 0{,}002$ %. В реальных условиях этот параметр несколько хуже (0,05 %), что объясняется неидеальностью АЦП и ЦАП, а также неизбежным влиянием других элементов цепи преобразования: предварительных усилителей, входных и выходных фильтров, устройств выборки-хранения и т. д. Уровень шума квантования P и число двоичных разрядов преобразования связаны между собой зависимостью: $P=6N+1{,}8$ дБ, что теоретически обеспечивает уровень шума квантования 98 дБ.

Таким образом, 14—16-разрядные АЦП и ЦАП позволяют решить задачу высококачественного преобразования аналогового сигнала. Наша промышленность АЦП и ЦАП с такой разрядностью широко не выпускает, ограничиваясь выпуском этих приборов максимум на 12 разрядов.

Но не только это заставляет искать пути снижения количества разрядов преобразования, но и стремление к снижению объема запоминающих устройств и уменьшению скорости передачи информации. Такую возможность дает, как отмечено в [1], например, дифференциальный способ преобразования, предусматривающий преобразование разности двух соседних отсчетов сигналов. Однако этот способ имеет существенные недостатки, один из которых — сложность восстановления исходного сигнала при появлении серии ошибок в процессе передачи или записи цифрового сигнала, поэтому он не нашел широкого практического применения.

Недостатки такой дифференциальной импульсно-кодовой модуляции можно в значительной степени устранить, воспользовавшись рекомендациями, изложенными в [5] и [6]. В описанных там устройствах в цифровую форму преобразуется сумма входного сигнала и усиленная разность входного сигнала и сигнала, восстановленного после цифрового преобразования.

Предложенный способ модуляции можно было бы назвать разновидностью многоуровневой дельта-модуляции, если бы не одно существенное отличие. При любой дельта-модуляции цифровому преобразованию подвергается разность текущего значения сигнала и сигнала восстановленного из цифровой последовательности (так называемого «предсказанного значения сигнала»), и если эта разность отсутствует или мала, отсутствует или мал уровень сигнала, преобразованного в цифровую форму. Появление ошибок в процессе передачи существенно сказывается на качестве восстановленного сигнала, так как следующие после ошибок отсчеты преобразованного сигнала не несут

ПРЕОБРАЗОВАНИЯ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ

информации о самом сигнале. В предлагаемом варианте преобразования при малом значении или отсутствии разности между текущим значением сигнала и сигнала, восстановленного из цифровой последовательности, преобразованию подвергается сигнал, близкий по значению или равный входному сигналу. Соответственно ошибки передачи не оказывают такого большого влияния при восстановлении сигнала, также как и при обычной импульсно-кодовой модуляции (ИКМ). Поэтому предложенный способ преобразования скорее можно назвать не разновидностью многоуровневой дельта-модуляции, а ИКМ, дополненной многоуровневой дельта-модуляцией. Соответственно повышение качества преобразования по сравнению с обычной ИКМ тем заметнее, чем лучше используется это дополнение, но всегда не хуже исходной ИКМ. Предложенный способ при определенных условиях позволяет с 6—8 разрядами цифрового кода получить такое же высокое качество преобразования, как при обычной ИКМ с 14—16 разрядами.

На рис. 1 приведена структурная схема устройства, описанного в [5]. Входной сигнал поступает на входы сумматоров U1 и U2. Выходной сигнал сумматора U1 преобразуется АЦП U3 в цифровую форму с частотой квантования $f_т$, причем цифровое значение предыдущей выборки сохраняется на выходе АЦП до следующей выборки и изменяется в момент прихода тактового импульса. В цифровом виде сигнал используется для передачи по каналу связи U5, записи на цифровом магнитофоне или в иных целях, после чего восстанавливается с помощью ЦАП U6 и фильтра нижних частот (ФНЧ) Z2. Помимо канала связи, сигнал в цифровой форме поступает на дополнительный ЦАП U4, где после ФНЧ Z1 восстанавливается в исходную аналоговую форму, сравнивается с входным аналоговым сигналом сумматором U2, а полученная разность усиливается и поступает на сумматор U1 вместе с входным сигналом. Дополнительные ЦАП U4, ФНЧ Z1, сумматор U2 и усилитель A1 образуют петлю обратной связи, которая позволяет существенно снизить возникающие в процессе преобразования искажения сигнала и повысить разрешающую способность преобразователя.

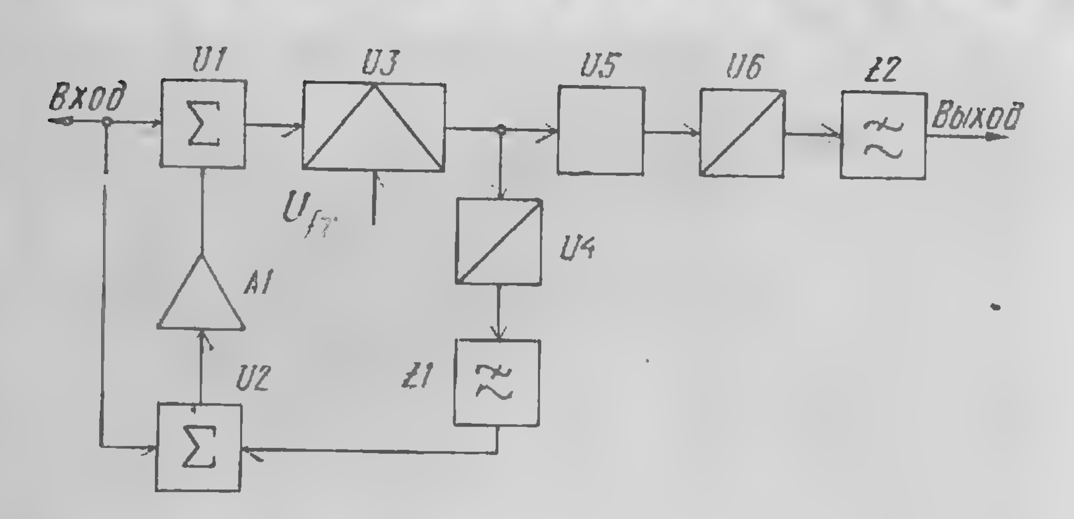


Рис. 1

На выходе сумматора U1 будет действовать напряжение

$$U_{\Sigma}=U_{вх}+(U_{вх}-U_{ф})K_{ус}, \quad (1)$$

где $U_{вх}$ — напряжение входного сигнала;
$U_{ф}=U_{ЦАП}\cdot A_{ф}$ — напряжение на выходе ФНЧ Z1;
$U_{ЦАП}$ — напряжение на выходе ЦАП U4;
$K_{ус}$ — коэффициент усиления усилителя A1;
$A_{ф}$ — коэффициент передачи ФНЧ Z1.

Напряжение на выходе ФНЧ Z1

$$U_{ф}=(U_{вх}-U_{\Sigma})/K_{ус}+U_{вх}. \quad (2)$$

Из ф-лы (2) следует, что напряжение на выходе ФНЧ Z1 тем точнее повторяет входное напряжение, чем больше $K_{ус}$. Так как выходное напряжение ЦАП U4 может принимать только дискретные значения, т. е. почти никогда точно не совпадает с напряжением входного сигнала, то процесс преобразования протекает таким образом, что входной сигнал и сигнал на выходе ФНЧ совпадают в среднем, причем функции усреднения выполняет ФНЧ. В результате на выходе ФНЧ появляется восстановленный из цифрового кода исходный аналоговый сигнал с наложенной высокочастотной составляющей, амплитуда которой зависит от соотношения частоты дискретизации $f_т$ и частоты среза $f_{ср}$ ФНЧ. Количественно уменьшение высокочастотных составляющих при увеличении соотношения $f_т/f_{ср}$ определяется способностью ФНЧ подавлять высокочастотные составляющие сигнала. Хорошо их подавляют фильтры высокого порядка, однако они вносят большой фазовый сдвиг на высоких частотах, что при увеличении коэффициента усиления $K_{ус}$ может привести к самовозбуждению устройства преобразования на этих частотах. Поэтому не рекомендуется использовать фильтры выше второго порядка, а лучше всего ограничиться ФНЧ первого

порядка. В этом случае при увеличении соотношения $f_т/f_{ср}$ уровень высокочастотных составляющих прямо пропорционально снижается, что позволяет при увеличении коэффициента усиления $K_{ус}$ прямо пропорционально увеличивать точность преобразования малых изменений сигнала, т. е. повысить разрешающую способность преобразования. Кроме того, снижение уровня высокочастотных составляющих приводит к снижению шума квантования.

Для получения качественного преобразования ЦАП и ФНЧ в петле обратной связи

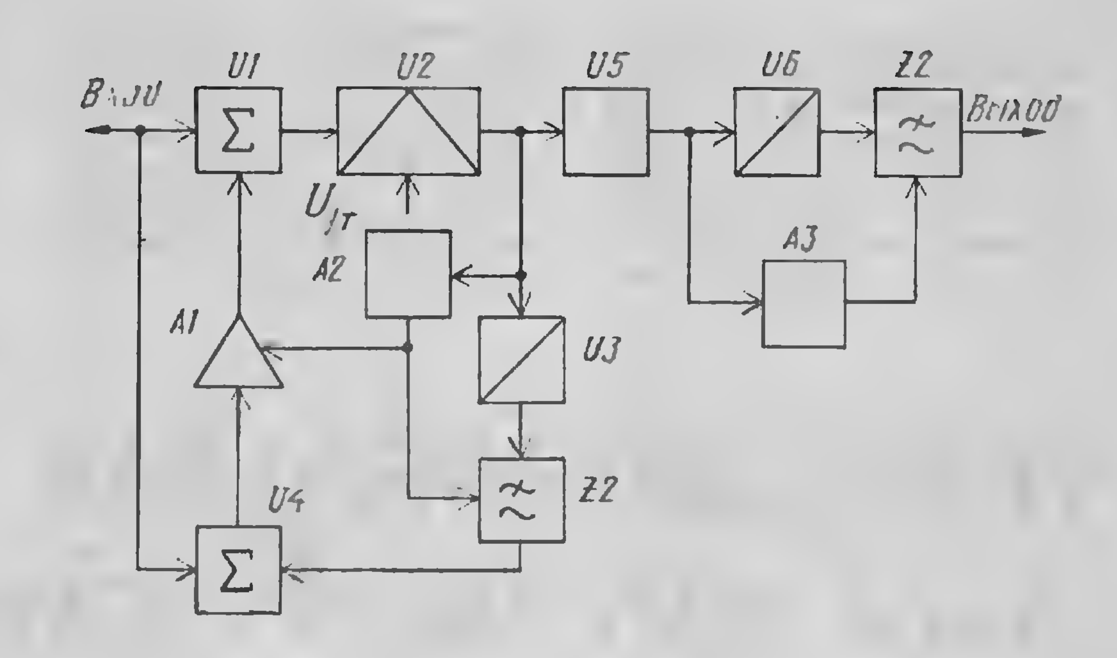


Рис. 2

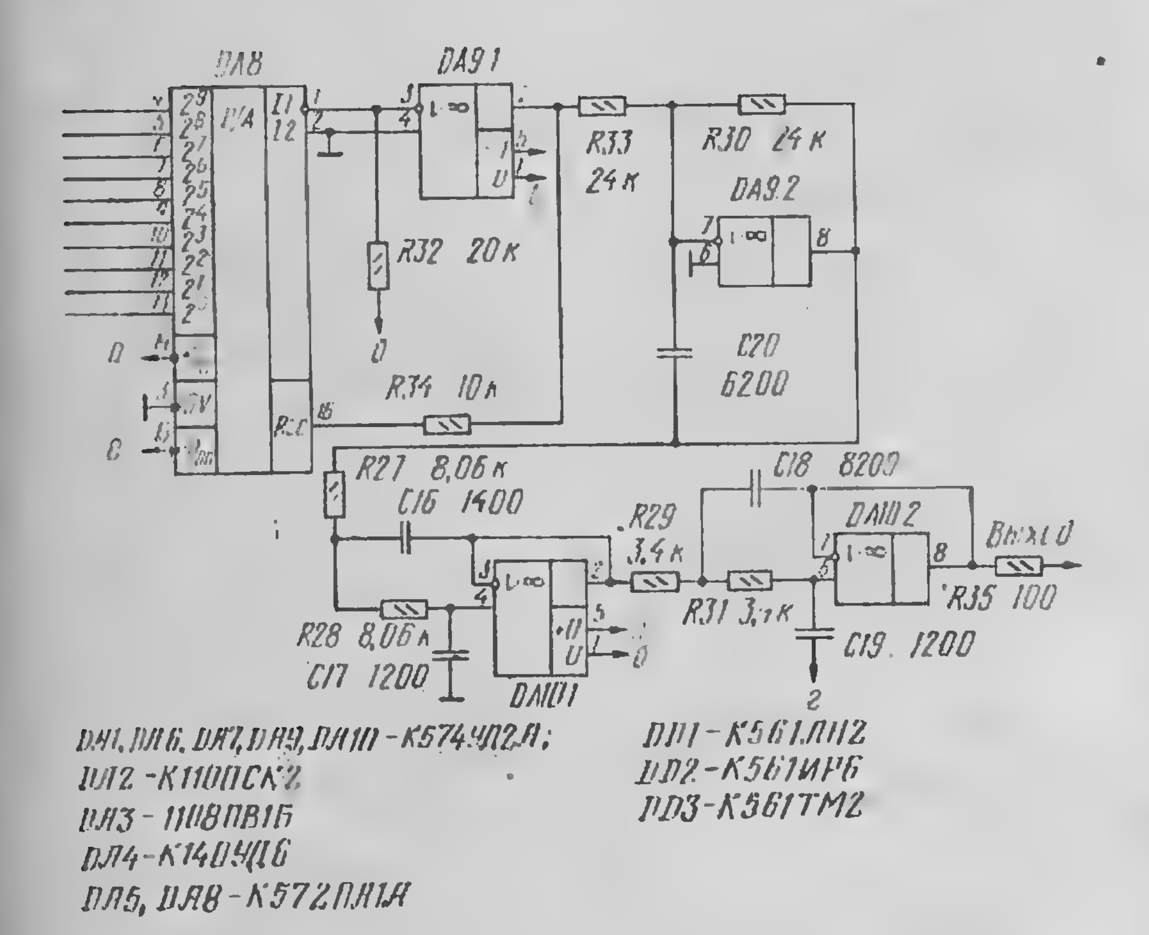
Рис. 3

и на выходе устройства должны иметь идентичные параметры. Значение $K_{ус}$ выбирается максимально большим, но обеспечивающим устойчивую работу цифрового преобразователя, причем значение $K_{ус}$ может быть тем больше, чем больше отношение $f_т/f_{ср}$.

Учитывая сказанное, можно приблизительно оценить выигрыш, получаемый от использования предлагаемого устройства. Например, если $f_т/f_{ср}=2$, то это эквивалентно повышению разрешающей способности преобразования в 2 раза, т. е. соответствует прибавлению одного разряда преобразования ИКМ. Соотношение же $f_т/f_{ср}=64$ эквивалентно добавлению сразу шести разрядов ИКМ и т. д.

Поднять отношение $f_т/f_{ср}$ можно двумя способами либо увеличивая $f_т$, либо уменьшая $f_{ср}$. Для практического использования этих рекомендаций необходимо хорошо представлять ограничения, накладываемые как на возможность увеличения $f_т$, так и на возможность снижения $f_{ср}$.

При использовании ИКМ частота $f_т$ должна в два или более раз превышать верхнюю частоту преобразуемого сигнала, что следует из теоремы Котельникова. Для уменьшения скорости передачи информации всегда стремятся выбирать $f_т$ как можно ниже, т. е. берут ее в 2 раза выше верхней частоты спектра сигнала. Поэтому повышать частоту в предлагаемом устройстве можно в тех случаях, когда не используется передача информации по каналам связи и запись ее на носители, например, в цифровых линиях задержки, цифровых фильтрах и т. д.



Если необходимо иметь частоту $f_т$ минимально возможной, то улучшить качество преобразования можно, снижая частоту $f_{ср}$. При этом появляется возможность увеличить $К_{ус}$ и за счет обратной связи компенсировать частотные искажения, так как согласно ф-ле (2) напряжение на выходе ФНЧ тем точнее будет повторять входное напряжение, чем больше величина $К_{ус}$. Однако максимальный уровень сигнала на выходе ФНЧ, а значит, и устройства преобразования будет в этом случае зависеть от частоты.

Чем выше частота сигнала по сравнению с $f_{ср}$, тем меньше максимальный уровень выходного сигнала устройства преобразования, что видно из ф-лы (2). Действительно, если учесть, что

$$U_ф = U_{ЦАП} \cdot А_ф \quad (3),\ то$$

$$U_{ЦАП} = [(U_{вх} - U_{\Sigma})/К_{ус} + U_{вх}]/А_ф. \quad (4)$$

Из последней формулы следует, что напряжение сигнала на выходе ЦАП будет увеличиваться обратно пропорционально уменьшению $А_ф$. Но так как напряжение на выходе ЦАП повторяет напряжение на входе АЦП, то преобразование сигнала с частотой выше $f_{ср}$ ФНЧ будет происходить с усилением обратно пропорциональным $А_ф$, т. е. с подъемом высших частот, и поэтому на этих частотах раньше будет достигнут максимальный уровень преобразования. Это означает, что частоту среза ФНЧ в данном случае необходимо выбирать не в соответствии с верхней частотой сигнала, а в соответствии со спектральной плотностью сигнала. Например, согласно данным, приведенным в [2], для музыкальных сигналов максимальная мощность снижается до 6 дБ на октаву, начиная с частоты 2...4 кГц. Поэтому, если в устройстве использовать ФНЧ первого порядка с частотой $f_{ср}$, равной 2...4 кГц, то хотя преобразование и будет идти с подъемом частот выше 2...4 кГц на уровне 6 дБ на октаву, это не будет вызывать перегрузки на высших частотах, но позволит существенно улучшить качество преобразования.

На рис. 2 приведена структурная схема устройства преобразования, предложенная в [6]. От рассмотренной выше она отличается тем, что в нее дополнительно введены блоки управления, обеспечивающие адаптацию к входному сигналу. Один из блоков находится в цепи обратной связи, другой — на выходе устройства.

Блоки имеют одинаковые параметры и состоят из дешифраторов и блоков выделения постоянной составляющей. Кроме того, ФНЧ и усилитель выполнены таким образом, что под воздействием управляющего напряжения изменяют частоту среза и коэффициент усиления. Сигнал в цифровом виде поступает на дешифратор, где анализируется близость значений сигнала к максимуму преобразования. Например, код 1100... означает, что используется 2/3 максимума преобразования, 1110...— 3/4 максимума и т. д. Если дешифратор представляет собой логический элемент И, на его выходе при всех значениях кода меньше 1110... присутствует уровень логического нуля, а при 1110... и больше — уровень логической единицы. Если полученную последовательность уровней логического нуля и единицы подать на вход ФНЧ, то на его выходе выделится постоянная составляющая этой последовательности. При этом чем ближе сигнал к максимуму преобразования, тем больше постоянная составляющая на выходе блоков управления.

ФНЧ под воздействием управляющего напряжения изменяет частоту среза $f_{ср}$ прямо пропорционально изменению напряжения. Таким образом устраняется перегрузка на высших частотах при больших

уровнях входного сигнала. Одновременно с помощью управляющего напряжения изменяется коэффициент усиления $K_{ус}$ усилителя, который имеет максимальное значение при отсутствии перегрузок, а при появлении последних уменьшается.

Таким образом, при малых уровнях сигнала устройство имеет максимальную разрешающую способность и минимальный уровень шумов квантования, а при увеличении уровня входного сигнала за счет адаптации к входному сигналу перегрузка наступает значительно позже, чем в первом варианте устройства. Это приводит к расширению динамического диапазона преобразования и позволяет существенно снизить количество разрядов преобразования при высоком его качестве.

На рис. 3 приведена электрическая схема первого из рассмотренных выше устройств преобразования аналоговых сигналов. Работает оно следующим образом. Через ФНЧ с частотой среза 15 кГц на ОУ DA1.1 входной сигнал поступает на один из входов сумматора-ограничителя на ОУ DA1.2. Выходной сигнал последнего никогда не превышает значения напряжения, допускаемого для преобразования АЦП, выполненного на микросхеме DA3. На её вход сигнал поступает через устройство выборки — хранения на микросхеме DA2, также обеспечивающей нормальную работу АЦП.

В АЦП сигнал преобразуется в цифровую форму и поступает на цифровую линию задержки DT1. Он может быть использован также в цифровой форме для записи на магнитофон, передачи по линии связи и т. д. Одновременно выходной сигнал АЦП поступает на вход ЦАП на микросхемах DA5, DA7, а затем уже в аналоговой форме — на вход ФНЧ первого порядка на микросхеме DA6.1. Микросхема DA6.2 обеспечивает вычитание выходного сигнала ФНЧ из входного сигнала и усиление полученной разности до необходимого значения. Сопротивления резисторов R21 и R24 выбраны такими, чтобы в точке вычитания (вывод 6 микросхемы DA6.2) соблюдалось равенство уровня входного сигнала и выходного сигнала ФНЧ. С выхода микросхемы DA6.2 через резистор R8 сигнал поступает на вход сумматора на ОУ DA1.2. На DA4 собран источник опорного напряжения для АЦП. Микросхема DD1 выполняет функции формирователя тактовых импульсов с частотой $f_т$, регулируемой резистором R14.

С выхода цифровой линии задержки, синхронизированной тактовыми импульсами $f_т$, сигнал поступает на буферный регистр, собранный на микросхемах DD2, DD3. Он в нужные моменты времени считывает информацию с линии задержки и удерживает ее на входе ЦАП, выполненного на микросхемах DA8, DA9.1 в течение периода тактовых импульсов. Выходной сигнал ЦАП фильтруется ФНЧ на микросхеме DA9.2, идентичном ФНЧ на DA6.1, что позволяет получить практически одинаковые аналоговые сигналы на выходах этих фильтров. Полученный сигнал может быть использован в качестве выходного, однако, для снижения уровня высокочастотных составляющих с частотой $f_т$ этот сигнал дополнительно фильтруется ФНЧ четвертого порядка на микросхеме DA10.

(Продолжение следует)

Р. ВИЛЬЧИНСКИЙ

г. Волгоград

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукьянов Д. Музыка нулей и единиц.— Радио, 1985, № 5, с. 42—46; № 6, с. 40—42; № 8, с. 36—38; № 9, с. 36—39.

2. Дворецкий И., Дриацкий И. Цифровая передача сигналов вещания.— М.: Радио и связь, 1987, с. 13.

3. Щербина В. Цифровая звукозапись.— М.: Радио и связь, 1989.

4. Щербина В. Цифровые магнитофоны.— М.: Радио и связь, 1986.

5. Авторское свидетельство СССР № 1348999, 1987 (Бюл. «Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки», 1987, № 40).

6. Авторское свидетельство СССР № 1481879, 1989. (Бюл. «Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки», 1989, № 19).

В современной звукозаписывающей и усилительной аппаратуре широко применяются электронные коммутаторы входов, в которых функции коммутирующих элементов выполняют полевые транзисторы. Такие коммутаторы весьма надежны, имеют небольшие габариты, удобны в управлении и позволяют свести к минимуму наводки на входные цепи. Однако наличие активных элементов в их сигнальных цепях нередко существенно увеличивает общий коэффициент нелинейных искажений звукоусилительного устройства. В этих случаях более предпочтительно использовать в качестве коммутирующих элементов реле, нелинейность контактных групп которых при малых токах практически не проявляется.

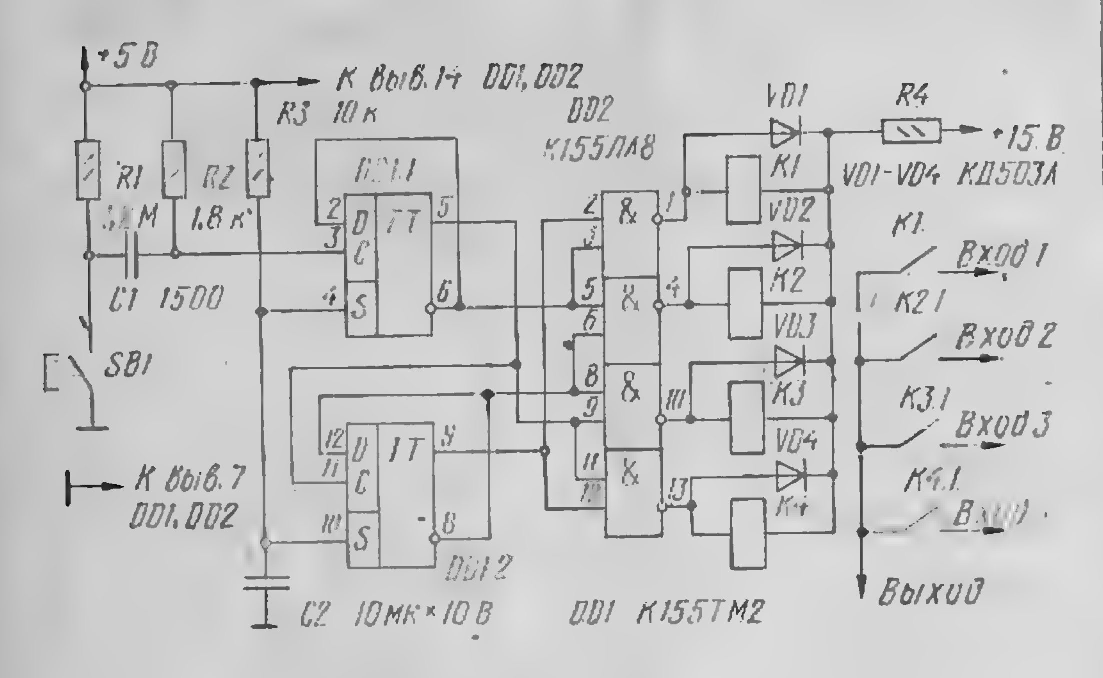
Предлагаемый вниманию читателей релейный коммутатор собран из доступных деталей и управляется всего одной вынесенной на переднюю панель кнопкой. Принципиальная схема коммутатора приведена на рисунке.

На триггерах микросхемы DD1 собран кольцевой счетчик числа нажатий кнопки. На его выходах образуется сигнал двухразрядного двоичного кода, который поступает на входы элементов микросхемы DD2, выполняющей функции дешифратора и одновременно ключей, коммутирующих обмотки реле.

РЕЛЕЙНЫЙ КОММУТАТОР ВХОДОВ

Элементы R1, R2, C1 устраняют «дребезг» контактов кнопки. Цепь R3, C2 устанавливает триггеры в единичное состояние при подаче питания на коммутатор, что обеспечивает первоочередное замыкание контактов реле К4. При каждом последующем нажатии на кнопку срабатывают реле К1, К3, К2 и далее опять К4 и т. д.

Элементы микросхемы К155ЛА8 имеют выходы с открытыми коллекторами и максимально допустимым током 16 мА.



Это позволило избежать применения транзисторов для коммутации обмоток примененных в данном устройстве слаботочных реле РЭС54 (паспорта ХП4.500.011 и ХП4.500.012), ток включения которых составляет приблизительно 4 мА.

Обмотки реле могут питаться от источника напряжением не менее +15 В. Сопротивление резистора R4 можно рассчитать по формуле: $R4=(U_{пит}-15)/4$, кОм. При напряжении питания 15 В необходимости в этом резисторе нет.

Кроме РЭС54, можно применить и другие реле с подходящими группами контактов и током включения не более 16 мА. Если же микросхему К155ЛА8 (DD2) заменить К155ЛА13, то можно применить реле с током включения не более 48 мА.

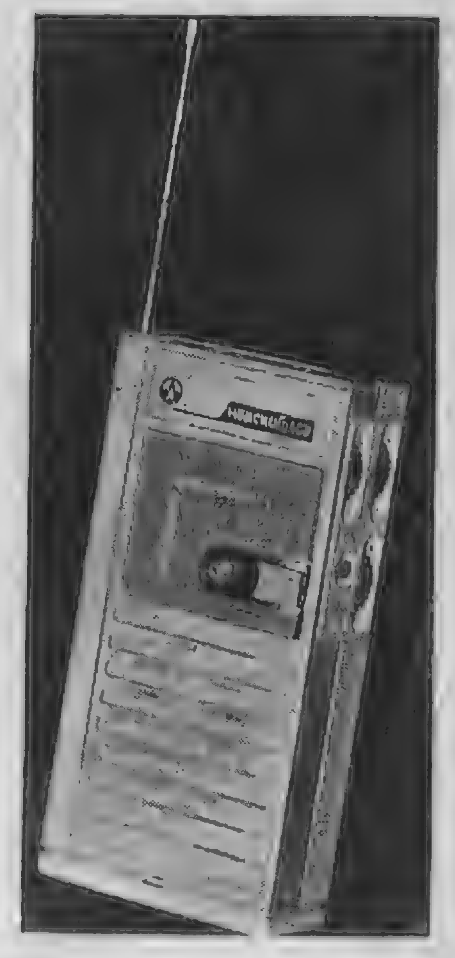
При налаживании коммутатора, подбирая конденсатор C1, следует добиться четкого переключения реле при каждом нажатии кнопки.

Д. КОЛОСОВ

г. Москва



ника напряжением 9 В. В отсеке для его установки можно разместить батарею типов «Крона», «Корунд» или малогабаритный аккумулятор 7Д-0,115-VI-1.



МАЛОГАБАРИТНЫЙ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК «НЕВСКИЙ-402»

Радиоприемник «Невский-402» предназначен для приема радиовещательных станций в диапазонах средних и коротких волн. Прием радиостанций в диапазоне СВ производится на внутреннюю магнитную антенну, а КВ — на встроенную выдвижную телескопическую. Длина выдвижной части телескопической антенны — 0,4 м.

В радиоприемнике имеется гнездо для подключения микротелефона со штеккерами Ш2П (диаметр — 2,8 мм) — ТМ-2, ТМ-4, ТМ-6. При подключении микротелефона динамическая головка радиоприемника автоматически отключается.

Шкала приемника может подсвечиваться встроенной микролампой накаливания, что создает определенные удобства при эксплуатации приемника в условиях малой освещенности. При необходимости приемник с включенной подсветкой шкалы может выполнять функции микрофонаря для кратковременного освещения небольших предметов, например, часов, записной книжки и т. д. Но этот режим не следует использовать слишком часто и продолжительно из-за быстрого истощения источника питания.

Питается приемник от источ-

Основные технические характеристики

Диапазон принимаемых частот (волн), не уже	
СВ, кГц (м)	525...1607 (571,4...186,7)
КВ, МГц (м)	5,95...12,1 (50,2...24,79)
Чувствительность, ограниченная шумами, по напряженности поля при отношении сигнал/шум не менее 20 дБ, не хуже, мВ/м, в диапазонах:	
СВ	1,3
КВ	0,4
Чувствительность, ограниченная усилением, по напряженности поля не хуже, мВ/м, в диапазонах:	
СВ	0,3
КВ	0,1
Односигнальная избирательность:	
— по соседнему каналу при расстройке ±9 кГц, дБ, не менее	18
— по зеркальному каналу, дБ, не менее, в диапазонах	
СВ	26
КВ	12
Максимальная выходная мощность, мВт, не менее	120
Диапазон воспроизводимых частот по звуковому давлению при неравномерности АЧХ 18 дБ, Гц, не уже	450...3150
Коэффициент гармоник по электрическому напряжению на частотах модуляции свыше 400 Гц, %, не более	8
Уровень среднего звукового давления при мощности 6 мВт, дБ, не менее	62
Минимальное напряжение питания, при котором сохраняется работоспособность, В, не менее . . .	6,3
Потребляемый ток в режиме покоя (выходная мощность равна нулю), мА, не более	18
Габариты, мм, не более	130×74×30
Масса, кг, не более	0,3

Радиоприемник «Невский-402» собран на одной микросхеме,

четырех биполярных и одном униполярном транзисторах (см. рисунок).

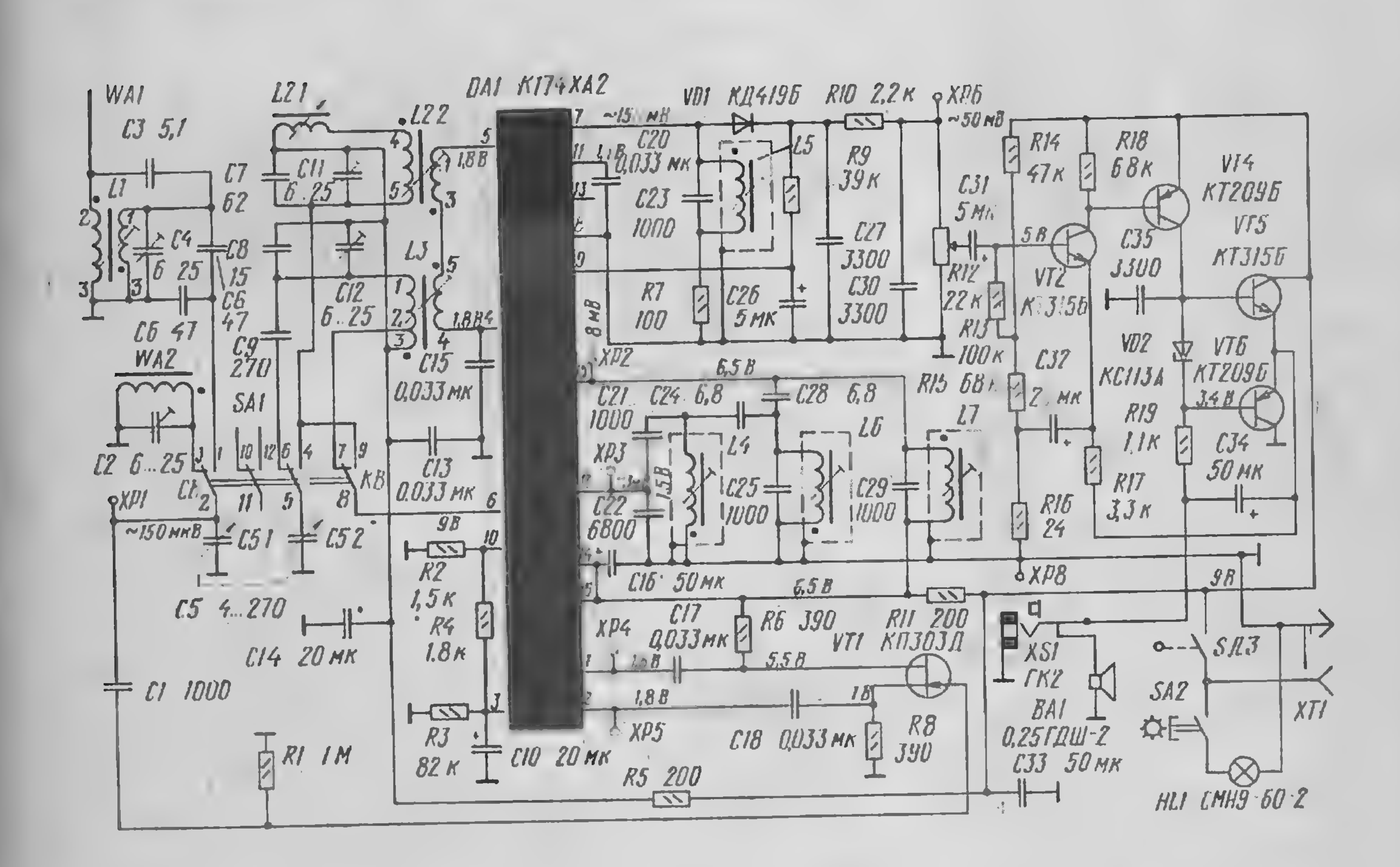
При работе в диапазоне СВ принятый сигнал поступает на входной контур, образованный индуктивностью катушки магнитной антенны WA2 и емкостью конденсатора C5.1. В диапазоне КВ в колебательный контур входят катушка L1 (выводы 1—3) и конденсаторы C4, C5.1, C6. Связь с встроенной телескопической антенной комбинированная, через катушку L1 (выводы 2—3) и конденсатор C3. Такой вариант связи обеспечивает более равномерный коэффициент передачи по сравнению с другими приемниками аналогичной группы («Олимпик», «Олимпик-2» и др.).

С выхода усилителя РЧ сигнал поступает на вход микросхемы (выводы 1—2) DA1, которая выполняет функции гетеродина, балансного преобразователя частоты, усилителя ПЧ со стабилизатором и цепью АРУ.

В зависимости от положения переключателя диапазонов SA1 к выводам 4—5—6 микросхемы DA1 подключаются гетеродинные колебательные контуры L2.1, L2.2C7C11C5.2 (КВ) или L3C8C9C12C5.2 (СВ). Для упрощения коммутации подключение к выводам 4 и 5 осуществляется через соответствующие катушки связи (L2.2 выводы 1—3 и L3 выводы 4—5). Катушка L2 состоит из двух обмоток, одна из которых (L2.1) используется для точной подстройки на станцию в диапазоне КВ.

К выходу преобразователя (вывод 15 микросхемы DA1) подключен трехконтурный фильтр сосредоточенной селекции — L7C29, L6C25, L4C21C22 — с емкостной связью между контурами (C24 и C28). Этот фильтр обеспечивает основную селекцию тракта ПЧ по соседнему каналу. Выделенный этим фильтром сигнал ПЧ поступает на вход усилителя ПЧ (вывод 12 микросхемы DA1). Усиленный сигнал ПЧ (вывод 7 микросхемы) выделяется контуром L5C23 и детектируется диодом VD1.

Каскады усилителя ПЧ приемника охвачены цепью АРУ. Сигнал АРУ с нагрузки детектора через фильтр R9C26 подается на вывод 9 микросхемы DA1.



довольно широкому частотному диапазону. Сигнал с входных колебательных контуров поступает на усилитель РЧ, собранный на полевом транзисторе VT1. Входное сопротивление такого устройства весьма высоко (1 МОм), что позволило подключить усилитель РЧ к входным колебательным контурам без согласующих элементов полностью. А это, в свою очередь, дало возможность увеличить чувствительность приемника по

С детектора VD1 сигнал ЗЧ через фильтр C27R10C30R12 поступает на вход усилителя ЗЧ. Резистор R12 выполняет функции регулятора громкости ЗЧ.

Усилитель ЗЧ трехкаскадный. Он выполнен на четырех транзисторах VT2, VT4 — VT6 по уже ставшей традиционной бестрансформаторной схеме с гальваническими межкаскадными связями (без разделительных конденсаторов между каскада-

ми) и вольтодобавкой в оконечном каскаде. Весь усилитель охвачан последовательной ООС по напряжению. Глубина обратной связи зависит от соотношения сопротивлений резисторов R17 и R16. Ток покоя транзисторов VT5, VT6 определяет стабистор VD2. Усилитель ЗЧ работает на динамическую головку 0,25ГДШ-2 (сопротивление 50 Ом), которая подключена к нему через разделительный конденсатор C34 и контактную группу разъема XS1, предназначенного для подключения микротелефона.

Источник питания (на схеме не показан) подключается к разъему XT1. Выключатель питания конструктивно объединен с регулятором громкости приемника. Нефиксируемая кнопка SA2 подключает лампу накаливания HL1 к цепи источника тока до общего выключателя SA3, поэтому режимом подсветки и освещения можно пользоваться и при выключенном приемнике. Конструкция кнопки достаточно жесткая, и она несколько утоплена в корпус, поэтому можно не опасаться самопроизвольного ее включения при прикосновении посторонних предметов.

Указанные на схеме режимы по постоянному току измерены относительно минуса источника питания при отсутствии сигнала на входе приемника вольтметром с внутренним сопротивлением более 20 кОм/В.

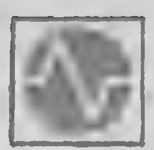
Фактические величины напряжений могут отличаться от указанных не более чем на ±20 %.

В отдельных партиях приемников допускаются изменения номиналов и типов радиоэлементов, не ухудшающие его параметры.

Корпус приемника выполнен из ударопрочного полистирола. Современный дизайн, четкая шкала с безлюфтовым верньерным устройством, удобное расположение органов управления, сгруппированное на боковой стороне, делает приемник очень удобным в эксплуатации в самых различных условиях.

Е. КАРНАУХОВ

г. Москва



ИЗМЕРЕНИЯ

ПРИБОРЫ

ВОЛЬТМЕТРЫ

Особо хочется выделить подгруппу комбинированных аналоговых приборов, табл. 3. Обладая расширенными функциональными возможностями, незначительными габаритами и хорошей точностью измерений, приборы данного типа и сегодня являются неотъемлемым атрибутом радиолюбительской лаборатории.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1991 г., № 10.

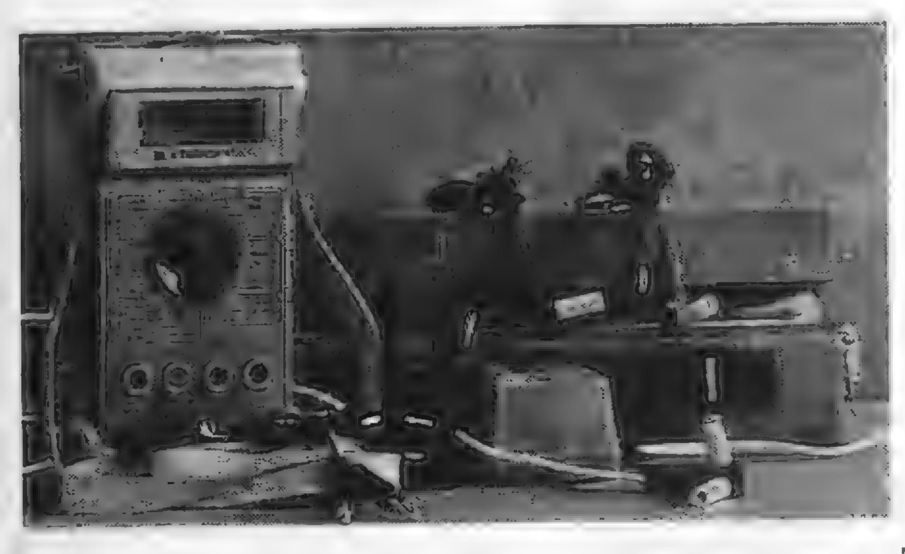
В цифровых вольтметрах в качестве отсчетного устройства используются цифровые знакосинтезирующие индикаторы.

Индикаторное табло (дисплей), помимо непосредственного отражения результата измерений, также может индицировать сигнал перегрузки,

Тип прибора	Допускаемая погрешность прибора, %		Диапазоны измерений			
	—I	~I	—U, В	~U, В	—I, А	~I, А
В7-15	2,5	2,5...10	$3\cdot10^{-2}...10^{3}$	$0,2...10^{3}$	—	—
В7-26	2,5	2,5...4,0	$10^{-5}...300$	0,2...300	—	—
В7-36	2,5	2,5...4,0	$10^{-2}...10^{3}$	$3\cdot10^{-2}...10^{3}$	$10^{-6}...10$	$10^{-5}...10$

Тип прибора	Разрядность дисплея	Допускаемая погрешность прибора, %		Диапазон измерений	
		—I	~I	—U, В	~U, В
В7-16	4	0,1...0,3	0,22...2	$10^{-4}...10^{3}$	$10^{-4}...10^{3}$
В7-16А	4	0,1...0,3	0,2...5,5	$10^{-4}...10^{3}$	$10^{-4}...10^{3}$
В7-22А	3,5	0,15...0,55	1,1...4,6	$10^{-4}...10^{3}$	$10^{-4}...300$
В7-27	3,5	0,25...0,5	1...3	$10^{-4}...10^{3}$	$3\cdot10^{-4}...3\cdot10^{2}$
В7-27А	3,5	0,25...0,5	1...7,5	$10^{-4}...10^{3}$	$3\cdot10^{-4}...3\cdot10^{2}$
В7-32	3,5	0,2...0,3	0,45...2,5	$10^{-4}...10^{3}$	$10^{-4}...30$
В7-35	3,5	0,2...0,5	0,4...5	$10^{-4}...10^{3}$	$10^{-4}...10^{3}$
В7-38	4,5	0,06...0,1	0,25...1,5	$10^{-5}...10^{3}$	$10^{-5}...300$
В7-40; В7-40/1	4,5	0,05...0,12	0,7...32	$10^{-8}...10^{3}$	$2\cdot10^{-3}...10^{3}$
В7-41	3,5	0,2...0,5	1,2...4,0	$10^{-4}...10^{3}$	$10^{-4}...750$
В7-47	3,5	0,3...0,6	0,7...4	$10^{-4}...10^{3}$	$10^{-4}...10^{3}$
В3-52/1	3,5	—	2,5...4	—	$10^{-6}...3$
В3-62	3,5	—	1,5...4	—	$7\cdot10^{-4}...10^{3}$

РАДИОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ.



знак полярности, род и диапазон измеряемой величины. В целях расширения показаний поддиапазона при измерении физической величины, значение которой немного превышает конечное значение установленного предела измерений, вводят дополнительный разряд с неполной индикацией. Такой цифровой вольтметр называют прибором с расширенным диапазоном показаний.

Например, вольтметр В7-38 имеет пять индицируемых цифровых разряда. Из них: старший — с неполной индикацией, остальные четыре — с полной индикацией. Максимальное значение показаний при измерении напряжения имеет вид — 19999; в старшем разряде индицируются только две цифры — 0 или 1.

Широкое использование в качестве элементной основы интегральных микросхем позволяет создавать на базе цифровых вольтметров многофункциональные приборы — мультиметры, способные производить измерения не только тока и напряжения, но и

Таблица 3

R, Ом	Рабочий диапазон частот, Гц	Входное сопротивление прибора, МОм: —I	Входное сопротивление прибора, МОм: ~I	Входная емкость прибора, пФ	Габариты, мм	Масса, кг
$10...10^9$	$20...7\cdot10^8$	15	3	1,8...30	270×180×175	5,5
$10...10^9$	$20...10^9$	30	5	20	229×208×177	4,5
$10...10^8$	$20...10^9$	11	1	50	162×293×117	2,2

Таблица 4

—I, А	~I, А	R, Ом	Рабочий диапазон частот, Гц	Входное сопротивление, МОм: —I	Входное сопротивление, МОм: ~I	Входная емкость, пФ	Габариты, мм	Масса, кг
—	—	$0,1...10^7$	$20...10^5$	10	1	120	350×162×425	10
—	—	$0,1...10^7$	$20...5\cdot10^7$	10	1	100	348×128×360	7
$10^{-7}...2$	$10^{-7}...2$	$0,1...2\cdot10^6$	$45...10^5$	100	10	120	215×65×177	1,9
$10^{-9}...0,2$	—	$10^{-3}...2\cdot10^7$	$20...10^6$	10	1	45	228×120×308	6
$10^{-9}...0,2$	—	$10^{-3}...2\cdot10^7$	$20...6\cdot10^6$	10	1	45	228×120×308	6
$10^{-4}...2$	$10^{-4}...2$	$10^{-4}...2\cdot10^4$	$40...10^6$	10	1	50	215×77×273	2,8
$10^{-6}...1$	$10^{-7}...1$	$1...10^7$	$20...10^8$	10	9,4	130	227×200×70	2,2
$10^{-8}...2$	$10^{-8}...2$	$10^{-5}...2\cdot10^7$	$40...10^5$	10	1	100	242×84×265	2
$10^{-8}...2$	$2\cdot10^{-6}...0,2$	$0,01...2\cdot10^7$	$20...10^9$	10	1	50	304×80×320	5,5
$10^{-7}...10$	$10^{-7}...10$	$0,1...2\cdot10^7$	$20...10^5$	10	1	100	178×90×50	0,5
$10^{-7}...10$	$10^{-7}...10$	$0,1...2\cdot10^6$	$20...10^5$	10	1	100	190×50×95	0,6
—	—	—	$10^4...10^9$	—	0,1	2,5	153×206×297	5
—	—	—	$10^4...15\cdot10^8$	—	0,1	2,5	155×205×237	5

сопротивления, емкости, индуктивности.

Структурная схема прибора подобного типа, на примере вольтметра В7-38, показана на рис. 8.

Принцип действия прибора основан на преобразовании измеряемой величины в пропорциональный ей интервал времени с последующим преобразованием этого интервала в дискретную форму и в цифровой код.

Измеряемые величины посредством делителя напряжения и соответствующих преобразователей трансформируются в нормированное постоянное напряжение.

Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) осуществляет основную функцию преобразователя постоянного напряжения в цифровой код. Преобразование напряжения во временной интервал осуществляется методом двукратного интегрирования.

Преобразователь U~/U— представляет собой линейный преобразователь средневыпрямленных значений, проградуированный в среднеквадратических значениях.

Принцип преобразователя R/U— основан на действии известного стабильного тока, протекающего через резистор, сопротивление которого требуется измерить.

Преобразование I/U осуществляется путем выделения падения напряжения, созданного измеряемым током, на калиброванном сопротивлении шунта.

Выбор пределов измерений осуществляется автоматически (АВП) посредством изменения масштаба АЦП, входных масштабных делителей, масштаба преобразования U~/U— и путем переключения токозадающих резисторов в преобразователе R/U—.

Погрешность измерений цифровых вольтметров определяется по формуле

$$\delta=\pm\left[C+D\left(\frac{U_к}{U_п}-1\right)\right],$$

где C и D — постоянные числа, характеризующие класс точности вольтметра (значения чисел приводятся в технических данных конкретного прибора);

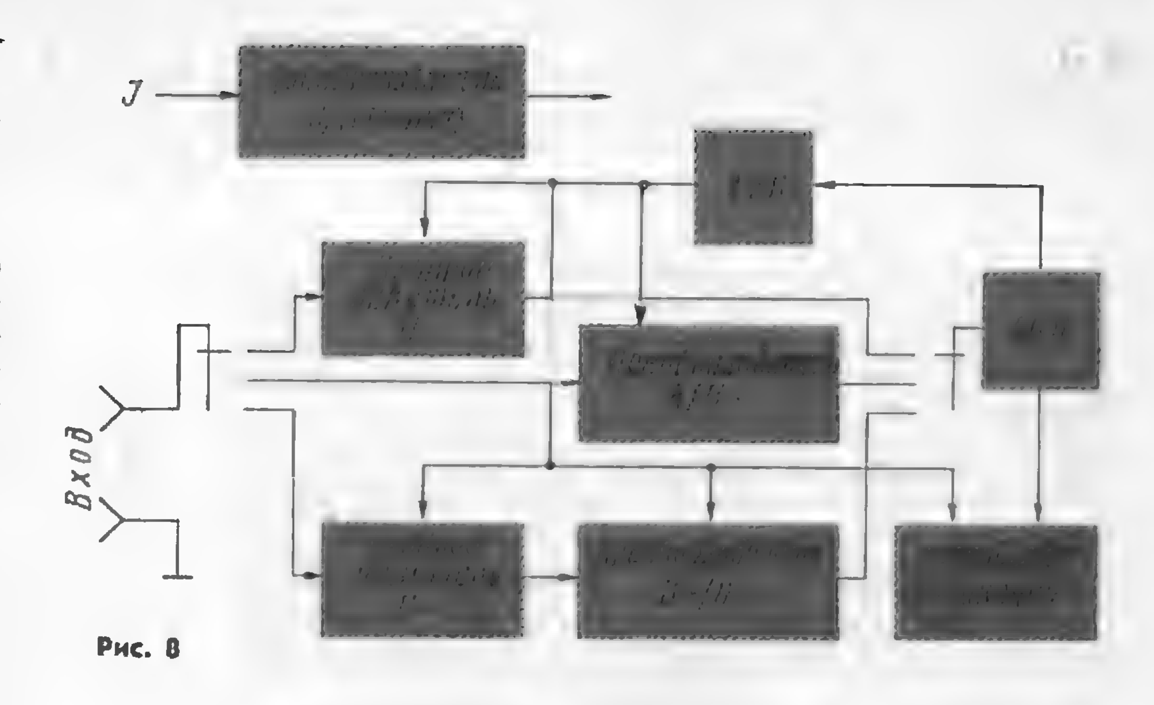


Рис. 8

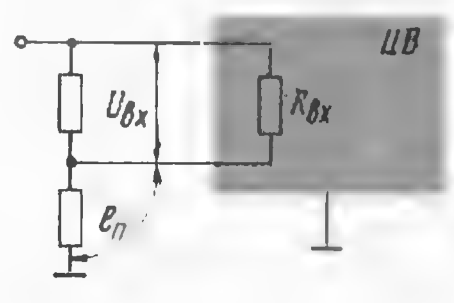


Рис. 9

$U_к$ — конечное значение установленного предела измерений;

$U_п$ — показания прибора.

Точность измерений зависит от числа индицируемых разрядов, а также от влияния помех.

В связи с конструкционными особенностями современных цифровых вольтметров, наибольшее влияние на их точность и чувствительность оказывают помехи, так называемые общего и нормального (последовательного) типов.

Под помехой общего вида подразумевают падение напряжения, обусловленное разностью потенциалов между входом вольтметра и его корпусом при измерении напряжения источников, у которых оба выходных зажима находятся под некоторыми, не равными нулю, потенциалами относительно корпуса. Так, если подключить цифровой вольтметр (ЦВ) к источнику напряжения, как показано на рис. 9, то на входном сопротивлении вольтметра, помимо измеряемого напряжения ($U_{вх}$), будет падать напряжение помехи, обусловленное разностью потенциалов $e_п$.

Степень подавления помехи общего вида характеризуют величиной отношения $e_п/U_{вх}$, выраженной в логарифмических единицах — децибелах: $20\lg(e_п/U_{вх})$. Данное значение указывается в техническом паспорте прибора.

К помехам нормального вида относятся различного рода наводки переменных напряжений во входной цепи. Наиболее сильно проявляется помеха, обусловленная влиянием сети переменного тока, от которой питается прибор.

Напряжение помехи, представляющей собой синусоидальное напряжение, изменяющееся с частотой переменного тока питающей сети, оказывается включенным последовательно с измеряемым напряжением, и поэтому такую помеху называют помехой последовательного вида.

Наиболее эффективным способом подавления такой помехи является интегрирование измеряемого напряжения.

В серийно выпускаемых приборах используются два принципа преобразования напряжения: интегрирование и двойное интегрирование. Интегрирующие цифровые вольтметры измеряют среднее значение входного напряжения за определенный интервал времени.

Работа интегрирующих вольтметров непрерывного интегрирования основана на методе преобразования напряжения в частоту. Частота повторений импульсов, пропорциональная входному напряжению, измеряется электронно-счетным частотомером.

В вольтметрах двойного интегрирования измеряемое на-

пряжение преобразуется в пропорциональный ему интервал времени, который измеряется частотомером.

Технические характеристики некоторых типов цифровых вольтметров приведены в табл. 4.

Дальнейшее развитие цифровых вольтметров связано с построением их на основе микропроцессорных систем. Введение микропроцессоров позволяет алгоритмировать измерительный процесс, что значительно расширяет технические и функциональные возможности приборов.

Программируемые цифровые вольтметры, помимо автоматической установки пределов измерений, способны также выполнять:

— первичную обработку данных (определение параметров исследуемого сигнала, величину отклонений и т. п.);

— хранить значения измеренных параметров в блоке памяти;

— производить различные операции с измеренными величинами (сравнение, сложение, умножение на константу);

— производить автокалибровку;

— управлять работой функциональных узлов прибора, производить их диагностику с индикацией состояний;

— регистрировать и выводить данные в нужной форме и т. п.

Отечественной промышленностью выпускается ряд вольтметров со встроенными микропроцессорами — Щ1518, В3-63, ВК3-64, В7-39,— однако, говорить о возможности широкого использования приборов подобного класса в радиолюбительской деятельности пока преждевременно.

О. СТАРОСТИН

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Попов В. С., Желбаков И. Н.** Измерение среднеквадратического значения напряжения.— М.: Энергоатомиздат, 1987.

2. **Мелик-Шахназаров А. М.** и др. Измерительные приборы со встроенными микропроцессорами.— М.: Энергоатомиздат, 1985.

3. **Мирский Г. Я.** Микропроцессоры в измерительных приборах.— М.: Радио и связь, 1984.

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ВЫСТУПЛЕНИЙ

«ЗРЯЧИЙ СЛЕПОМУ НЕ ТОВАРИЩ»

В статье «Зрячий слепому не товарищ» («Радио», 1990, № 12) содержалась критика в адрес руководства Харьковского высшего военного авиационного училища радиоэлектроники, которое отказалось помочь подшефной школе-интернату для слепых детей им. В. Г. Короленко в оборудовании радиокласса и кабинета физики.

Ознакомившись с публикацией в журнале, новый начальник училища генерал-майор авиации В. Г. Карев принял близко к сердцу беду и так обиженных судьбой ребят. Все необходимые распоряжения были отданы с военной оперативностью, и в нашей школе вскоре появились курсанты ХВВАУРЭ.

Выступление журнала не оставило равнодушными и сотрудников научно-технического центра «Биос» при Харьковском горспорткомитете, предложивших нам безвозмездно техническую помощь в оборудовании коллективной радиостанции. Кстати, под их руководством курсанты училища оборудовали в школе радиокласс и кабинет физики. Теперь у нас все это есть, а кроме того, что еще важнее, есть верные друзья и надежные шефы.

От всего сердца благодарим начальника училища генерал-майора В. Г. Карева, руководителя работ подполковника С. В. Полякова, директора НТЦ «Биос» Л. Н. Наумова, его сотрудников В. Е. Иванова, В. А. Сычева, В. Ф. Кныша и курсантов ХВВАУРЭ.

По поручению коллектива учащихся

В. ШЕВЧЕНКО,
учитель физики
школы-интерната

г. Харьков

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

СПАСИБО ЗА ПОМОЩЬ

В редакцию с просьбой о помощи обратился инвалид-радиолюбитель из Челябинской области В. Линьков. Мы направили его письмо в Челябинский обком ДОСААФ.

В ответе за подписью заместителя председателя обкома оборонного Общества А. Голубчика сообщалось, что на квартире у В. Линькова побывал начальник Златоустовской радиотехнической школы Ю. Кутник. Интересующие В. Линькова вопросы решены на месте. Вся QSL почта, дипломы доставлены ему на дом. Из резерва коллективной радиостанции Златоустовской РТШ В. Линькову выделено около 300 QSL-карточек. Теперь почта радиолюбителю-инвалиду будет доставляться на дом регулярно. Кроме того, начальник коллективной станции школы взял персональное шефство над В. Линьковым.

Редакция благодарит товарища А. Голубчика за внимание, оказанное радиолюбителю-инвалиду. Надеемся, что эта помощь будет постоянна.

ПОМОГИТЕ, КТО МОЖЕТ

Я — начинающий радиолюбитель. Мне 15 лет. Живу в деревне с мамой. Радиотехникой занимаюсь уже два года, но успехи мои пока не очень высоки. А причиной тому — отсутствие деталей. Можно бы обратиться в Посылторг, но на нашей почте нет не то что каталога, но даже и бланков.

Прошу вас, напечатайте мое письмо. Может, кто-то из радиолюбителей откликнется и поможет мне приобрести недорогой радиоконструктор (цена не выше 25 руб.).

Прошу вас, помогите!

Мой адрес: 442013, Пензенская область, Земетчинский район, село Большая Ижора, ул. Центральная, Шебалкову Александру Петровичу.





СЛОВО О ДЕТАЛЯХ

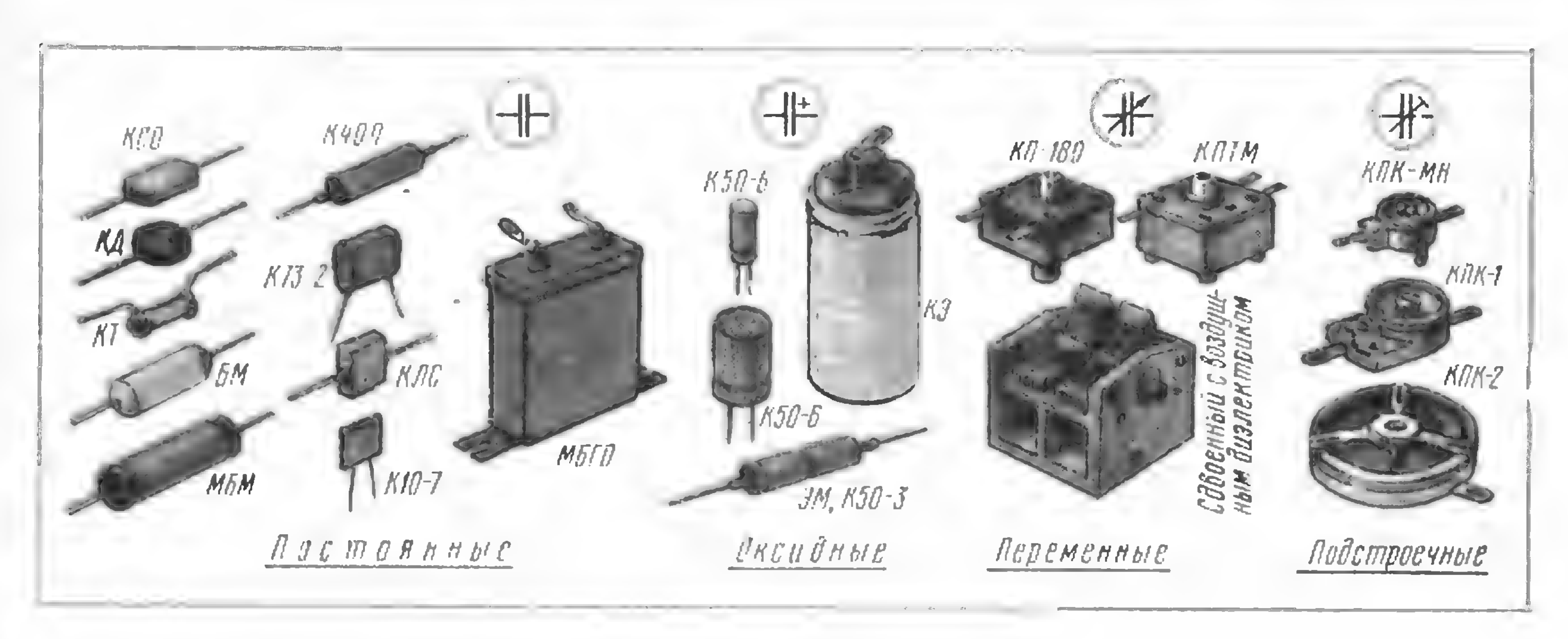
КОНДЕНСАТОР

Наряду с резистором, с которым вы познакомились в предыдущем выпуске Школы (сентябрьский номер журнала), конденсатор можно встретить в подавляющем большинстве конструкций. Самый простой конденсатор состоит из двух металлических пластин (обкладок), разделенных воздушным промежутком — диэлектриком. Вместо «воздуха» может быть фарфор, слюда или другой материал, обладающий практически бесконечным сопротивлением.

Резистор, как вы знаете, пропускает постоянный ток. Через конденсатор же он не проходит. Но зато через него может протекать переменный ток. Благодаря такому свойству конденсатор порою ставят именно в тех цепях, где нужно отделить постоянный ток от переменного

Если у резистора основной параметр — сопротивление, у конденсатора — емкость. Конденсаторы (см. рисунок) бывают постоянной и переменной емкости, а также подстроечные. Чаще всего применяют конденсаторы постоянной емкости: бумажные (герметичные, малогабаритные, в металлическом корпусе, металлобумажные), керамические (трубчатые, дисковые, опресованные пластмассой и т. д.), слюдяные, металлопленочные...— перечисление множества разновидностей этих деталей может занять журнальную страницу. Однако следует запомнить, что в радиочастотных входных цепях аппаратуры лучше работают слюдяные и керамические конденсаторы, в цепях звуковой частоты — слюдяные, бумажные, металлопленочные, в цепях защиты от самовозбуждения (иначе говоря, в фильтрах) — слюдяные и бумажные, в цепях переменного тока — бумажные, рассчитанные на работу при более высоких амплитудах переменного напряжения.

Из конденсаторов постоянной емкости особо выделяются оксидные (раньше их называли электролитическими), у одной из обкладок которых на схеме проставляют плюс. Такой же знак стоит и на корпусе конденсатора около соответствующего вывода. Дело в том, что для оксидного конденсатора требуется строгое соблюдение полярности подключения выводов. Если на плюсовом выводе окажется минус напряжения, конденсатор будет плохо работать, а то и вовсе выйдет из строя. Для тех же случаев, когда конденсатор должен стоять в цепи



с изменяющейся полярностью напряжения, выпускаются специальные неполярные оксидные конденсаторы, обкладки которых на схеме обозначают в виде прямоугольников.

Конденсатор переменной емкости снабжен выступающей наружу ручкой — осью, при повороте которой (обычно в пределах 180°) емкость конденсатора изменяется в десятки раз. Такие конденсаторы бывают одинарные, сдвоенные и даже строенные, т. е. содержащие соответственно один, два или три конденсатора на одной оси. Используют конденсаторы переменной емкости чаще всего в радиоприемниках для плавной настройки на радиостанции.

Подстроечный конденсатор устанавливают, как правило, в то или иное устройство для того, чтобы при налаживании точнее подобрать нужную емкость и больше конденсатором не пользоваться.

Конденсатор переменной емкости и подстроечный состоят из двух основных элементов — статора и ротора. При повороте ручки-оси ротор перемещается относительно неподвижного статора. Как правило, ручка-ось бывает соединена электрически с ротором, поэтому именно ротор при монтаже конструкции соединяют с общим проводом, чтобы избежать влияния руки на емкость конденсатора.

Для постоянных конденсаторов на схеме рядом с условным обоначением указывают значение емкости в пикофарадах (пФ) или микрофарадах (мкФ; 1 мкФ=1 000 000 пФ). При емкости менее 0,01 мкФ ставят число пикофарад без обозначения размерности, например: 10, 150, 6800. Для емкости 0,01 мкФ и более ставят число микрофарад с добавлением букв «мк», например: 0,02 мк, 0,15 мк, 1 мк, 100 мк. Для оксидных конденсаторов дополнительно указывают номинальное напряжение (оно написано на корпусе конденсатора) — 10 мк×10 В, 100 мк×25 В. Для конденсаторов переменной емкости и подстроечных указывают пределы изменения емкости при крайних положениях ручки-оси (ротора), например: 10...180, 6...470.

На корпусах конденсаторов номинальные емкости до 91 пФ выражают в пикофарадах, используя для обозначения этой единицы букву П, от 100 до 9100 пФ — в долях нанофарады (1 нФ=1000 пФ=0,001 мкФ), а от 0,01 до 0,091 мкФ — в нанофарадах, обозначая нанофараду буквой Н. Емкости от 0,1 мкФ и больше выражают в микрофарадах, используя для обозначения этой единицы букву М. Если емкость конденсатора равна целому числу, буквенное обозначение емкости ставят после этого числа, например: 10П (10 пФ), 22Н (22 нФ=22000 пФ=0,022 мкФ), 50М (50 мкФ).

Чтобы номинальную емкость конденсатора выразить десятичной дробью, буквенное обозначение единицы емкости располагают перед числом: Н15 (0,15 пФ=150 пФ), М47 (0,47 мкФ). Для выражения емкости конденсатора целым числом с десятичной дробью буквенное обозначение единицы ставят между целым числом и десятичной дробью, заменяя ею запятую, например: 1П6 (1,6 пФ), 5Н1 (5,1 нФ=5100 пФ), 3М3 (3,3 мкФ).

Как и резисторы, конденсаторы выпускаются промышленностью в соответствии с рядами номинальных значений Е6, Е12, Е24. Правда, исключением являются оксидные конденсаторы, емкости которых соответствуют другому ряду: 0,5, 1, 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500, 1000, 2000, 5000 (иногда 4000 — например, для конденсаторов К50-6).

Для получения нужной емкости иногда приходится соединять два конденсатора либо последовательно либо параллельно. При параллельном соединении общая емкость будет равна сумме емкостей конденсаторов, а при последовательном ее рассчитывают по формуле: $C_{общ}=C_1 \cdot C_2/(C_1+C_2)$. Причем последовательное соединение иногда применяют и с целью получения конденсатора с большим номинальным напряжением. К примеру, при последовательном соединении конденсаторов емкостью по 1 мкФ на номинальное напряжение 250 В каждый общая емкость составит 0,5 мкФ, а номинальное напряжение 500 В.

Немного о номинальном напряжении конденсатора. Оно бывает написано на корпусе конденсатора и характеризует максимальное допускаемое постоянное напряжение или сумму постоянной составляющей и амплитуды переменной составляющей на выводах конденсатора, при котором деталь может надежно и продолжительно работать. Для большинства типов конденсаторов указывается номинальное на-

КАК «РАСШИФРОВАТЬ» КОНДЕНСАТОР

Чтобы приводимые в описаниях конструкций типы конденсаторов не казались загадочными «шифрами», познакомьтесь с характеристиками некоторых из них: БМ — бумажный малогабаритный; БМТ — бумажный малогабаритный теплостойкий; КД — керамический дисковый; КЛС — керамический литой секционный; КМ — керамический монолитный КПК-М — подстроечный керамический малогабаритный; КСО — слюдяной опрессованный; КТ — керамический трубчатый; МБГ — металлобумажный герметизированный; МБГО — металлобумажный герметизированный однослойный; МБГТ — металлобумажный герметизированный теплостойкий; МБГЧ — металлобумажный герметизированный частотный; МБМ — металлобумажный малогабаритный; ПМ — полистироловый малогабаритный; ПО — пленочный открытый; ПСО — пленочный стирофлексный открытый.

пряжение постоянного тока. При работе таких конденсаторов в цепи переменного тока предельно допустимое значение переменного напряжения должно быть не менее чем вдвое ниже номинального.

Несколько хуже переносят переменный ток оксидные конденсаторы. Наибольшая допустимая амплитуда переменной составляющей на них в большинстве случаев не должна превышать 25 %, а для конденсаторов емкостью 50...500 мкФ на напряжение 50 В и 500, 1000 мкФ на 25 В — 15 % от номинального напряжения. Причем указанные проценты действительны при частоте переменного напряжения до 50 Гц, с увеличением частоты проценты уменьшаются.

Незнание этих ограничений и несоблюдение режимов работы оксидных конденсаторов зачастую резко снижают надежность работы электронного устройства.

И еще об оксидных конденсаторах. Емкость их для переменного тока непостоянна и зависит от частоты. С увеличением частоты емкость конденсатора уменьшается, иногда значительно. Кроме того, оксидным конденсаторам свойственна так называемая утечка — пропускание постоянного тока. Ток утечки тем больше, чем больше емкость конденсатора. Максимальный ток утечки для разных типов конденсаторов различен.

Вот, пожалуй, и все основные сведения, о которых должен помнить начинающий радиолюбитель. О некоторых «дополнительных» параметрах конденсаторов, влияющих на те или иные характеристики электронных устройств, будет рассказано в последующих выпусках Школы.

ЕМКОСТЬ КОНДЕНСАТОРА — ПО НОМОГРАММЕ

Удобнее всего общую емкость последовательно соединяемых конденсаторов определять не расчетным путем, а по номограмме, приведенной на рисунке. Кстати, по ней же определяют и сопротивление параллельно соединенных резисторов.

Как пользоваться номограммой? При определении общих параметров деталей, номиналы которых имеют один порядок, пользуются шкалами ОА, ОВ, ОС, а если номиналы различаются на один порядок, то шкалами ОА, OD, ОЕ. Поясним это на примерах.

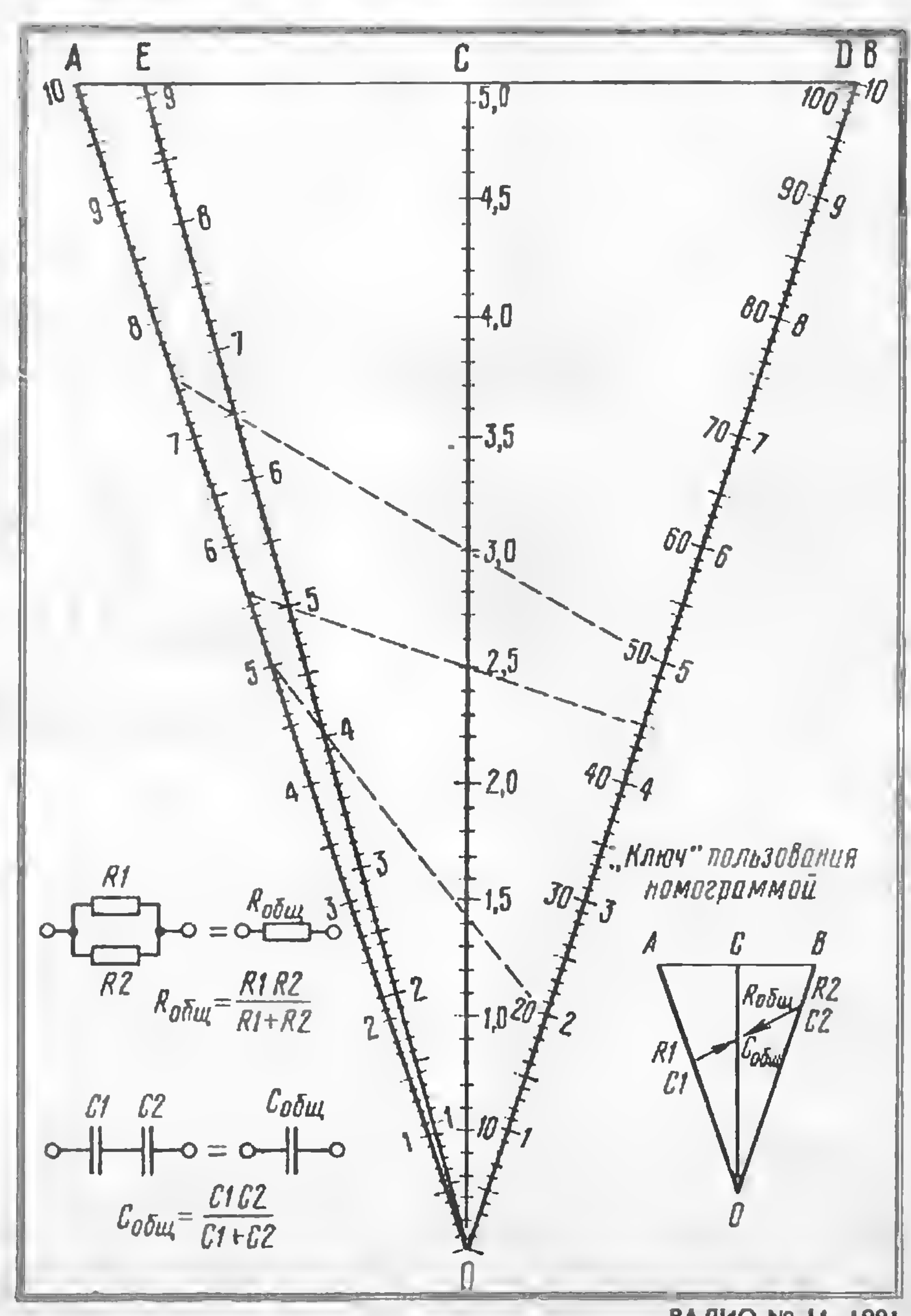
Пример 1. Последовательно соединены конденсаторы емкостью 5 и 20 мкФ. Приложив линейку к делению 5 на шкале ОА и к делению 20 на шкале OD, на шкале ОЕ прочтем результат — 4 мкФ.

Пример 2. Параллельно соединены два резистора с номиналами 7,5 и 5 кОм. Прикладывая край линейки к делениям 7,5 на шкале ОА и 5 — на шкале ОВ, на шкале ОС считываем результат — 3 кОм.

Пример 3. Какой емкости конденсатор необходимо включить последовательно с конденсатором емкостью 5,6 пФ, чтобы их общая емкость была 2,5 пФ? Прикладывая линейку к делениям 5,6 на шкале ОА и 2,5 — на шкале ОС, на шкале ОВ прочтем — 4,5 пФ.

Пример 4. Нужно подобрать два резистора одного порядка номиналов, общее сопротивление которых при параллельном соединении составило бы 30 Ом.

Деления с цифрой 30 на шкале ОС нет, поэтому придется пользоваться делением 3,0, помня о том, что полученный результат надо будет умножить на 10. Прикладывая линейку к этому делению и поворачивая ее относительно деления, как вокруг оси, находят сопротивления резисторов по шкалам ОА и ОВ, а затем выбирают наиболее приемлемый вариант.



ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Чтобы ближе познакомиться с «профессиями» конденсатора, советуем провести предлагаемые эксперименты. Ведь конденсатор — не просто радиодеталь, обладающая емкостью. Для него характерно еще и емкостное сопротивление, т. е. сопротивление переменному току, зависящее от емкости конденсатора и частоты протекающего через него тока. Эти свойства открывают интересные возможности применения конденсатора в разнообразных электронных и электрических устройствах.

Конденсатор — накопитель электрической энергии. Если конденсатор подключить на время к источнику постоянного тока, он зарядится, т. е. накопит электрическую энергию и будет сохранять ее. Продолжительность хранения энергии зависит от тока утечки конденсатора и может быть весьма большой.

Непосредственно для указанной цели конденсатор практически не используется. Чаще бывает, что конденсатор заряжают до какого-то напряжения, а затем разряжают на ту или иную цепь. Продолжительность разрядки определяется емкостью конденсатора и сопротивлением цепи, иначе говоря, сопротивлением нагрузки. Причем ток разрядки может быть значительным — на «здоровье» конденсатора это не отразится.

В подтверждение сказанного проведем первый эксперимент (рис. 1). Оксидный конденсатор C1 емкостью 800...1000 мкФ на напряжение 10 В подключите через кнопочный переключатель SB1 к зарядной цепи, состоящей из ограничительного резистора R1 и батареи GB1 напряжением 9 В («Крона»). Резистор ограничивает ток зарядки, что, в свою очередь, полезно для «маломощной» батареи. Правда, возрастает продолжительность зарядки по сравнению с вариантом зарядки конденсатора непосредственно от батареи, но это время невелико — менее секунды. При желании продолжительность зарядки можно примерно подсчитать по формуле

$$T=2RC,$$

где T — продолжительность зарядки, с; R — сопротивление резистора, Ом; C — емкость конденсатора, Ф (Ф — фарада, 1 Ф=1 000 000 мкФ).

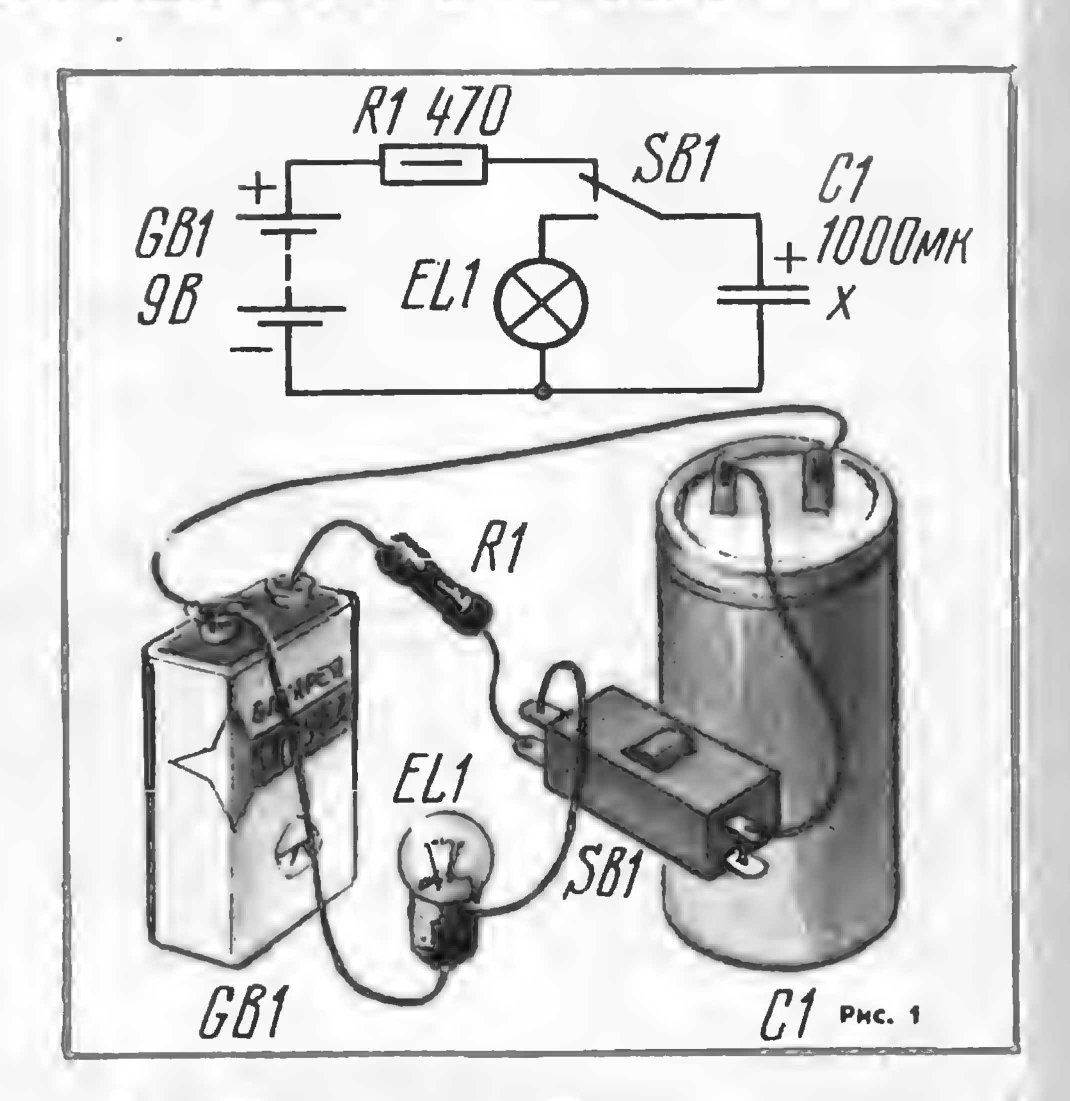


Рис. 1

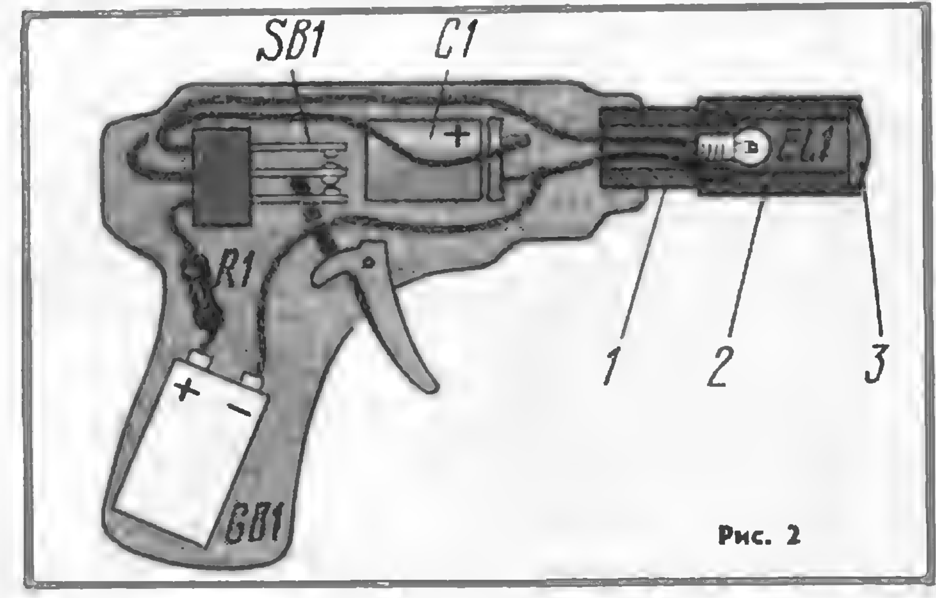


Рис. 2

Стоит теперь нажать кнопку переключателя, как конденсатор окажется подключенным к разрядной цепи — лампе накаливания EL1, рассчитанной на напряжение 3,5 В и ток 0,15 А. Лампа вспыхнет. Несмотря на то, что лампа взята на напряжение 3,5 В, а конденсатор заряжен до 9 В, нить лампы не успеет перегореть — слишком кратковременна продолжительность разрядки (ее можно подсчитать по вышеприведенной формуле).

Яркость вспышки зависит от емкости конденсатора, напряжения и тока накала лампы. Замените лампу другой — на напряжение 2,5 В и ток накала не более 0,2 А, яркость вспышки увеличится.

Практическим продолжением эксперимента может стать световой пистолет (рис. 2) на базе детского пневматического,

который послужит в дальнейшем для фототира или в качестве игрушки малышам. В рукоятке пистолета размещены батарея питания с резистором и спусковой крючок. Немного выше крючка укреплена контактная группа от любого реле, например телефонного, так, что прикрепленная к крючку удлинительная планка (она из толстой проволоки в изоляции и припаяна к крючку, составляя с ним одно целое) касается среднего контакта группы. При нажатии крючка этот контакт перемещается вверх и соединяется с верхним контактом.

В утолщенной части ствола размещают оксидный конденсатор. Ствол пистолета обрезают и заменяют новым, более коротким (деталь 1 — из изоляционного материала). В стволе укрепляют лампу накаливания. Конец ствола имеет наружную резьбу, на которую навертывают фокусирующую систему из патрона 2 и линзы 3. Вращая патрон, нетрудно подобрать наилучшее положение линзы относительно лампы.

Если же пистолет предполагается использовать как электрифицированную игрушку, его обрезать не обязательно, а лампу можно закрепить на конце ствола.

Конденсатор — «безваттный» резистор. Представьте, что вам нужно изготовить ночник с лампой накаливания на напряжение 6,3 В и ток 0,22 А, питающейся от осветительной сети. Первый вариант — питать лампу через понижающий трансформатор. Но малогабаритного трансформатора с нужным напряжением на вторичной обмотке в продаже не найти.

Другой вариант — питать лампу через гасящий резистор. Нетрудно подсчитать по общеизвестным формулам ($R=U/I$; $P=U^2/R$), что резистор должен быть сопротивлением 970 Ом и мощностью 47 Вт! Такая мощность будет расходоваться бесполезно, не говоря уже о нагреве резистора и выделении им тепла.

Возможен и третий вариант — в качестве гасящего резистора использовать... конденсатор. Ведь он обладает емкостным сопротивлением, которое подсчитывают по формуле

$$X_c = 1/2\pi fC,$$

где X_c — емкостное сопротивление, Ом; π — 3,14; f — частота переменного тока, Гц; C — емкость конденсатора, Ф. К примеру, при емкости конденсатора 100 мкФ (0,0001 Ф) его сопротивление составит:

$$X_c = 1/6{,}28 \cdot 50 \cdot 0{,}0001 = 31{,}8 \text{ Ом}.$$

Попробуйте по этой формуле определить емкостное сопротивление других конденсаторов. Вы заметите, что чем больше емкость конденсатора, тем меньше его сопротивление.

Включают «гасящий» конденсатор, как и резистор, последовательно с лампой накаливания (рис. 3), а параллельно сетевой вилке ставят резистор большого сопротивления — он нужен для разрядки конденсатора (через цепь резистор — лампа) после выключения ночника из сети. Поскольку для гашения излишка напряжения (214 В) конденсатор должен обладать сопротивлением 970 Ом, нетрудно подсчитать его емкость:

$$C = 1/2\pi fX_c = 1/6{,}28 \cdot 50 \cdot 970 = 3{,}2 \cdot 0{,}000001\text{Ф} = 3{,}2 \text{ мкФ}.$$

Конденсатора такого номинала нет, поэтому придется составить его из двух (2 мкФ + 1 мкФ) или нескольких параллельно соединенных, но каждый конденсатор должен быть рассчитан на номинальное напряжение не ниже 400 В. Желательно использовать конденсаторы МБГЧ.

Попробуйте уменьшить емкость конденсатора — и сразу же отметите, что яркость лампы упала. При увеличении же емкости конденсатора яркость лампы возрастет. Почему так происходит, надеемся, догадаетесь сами.

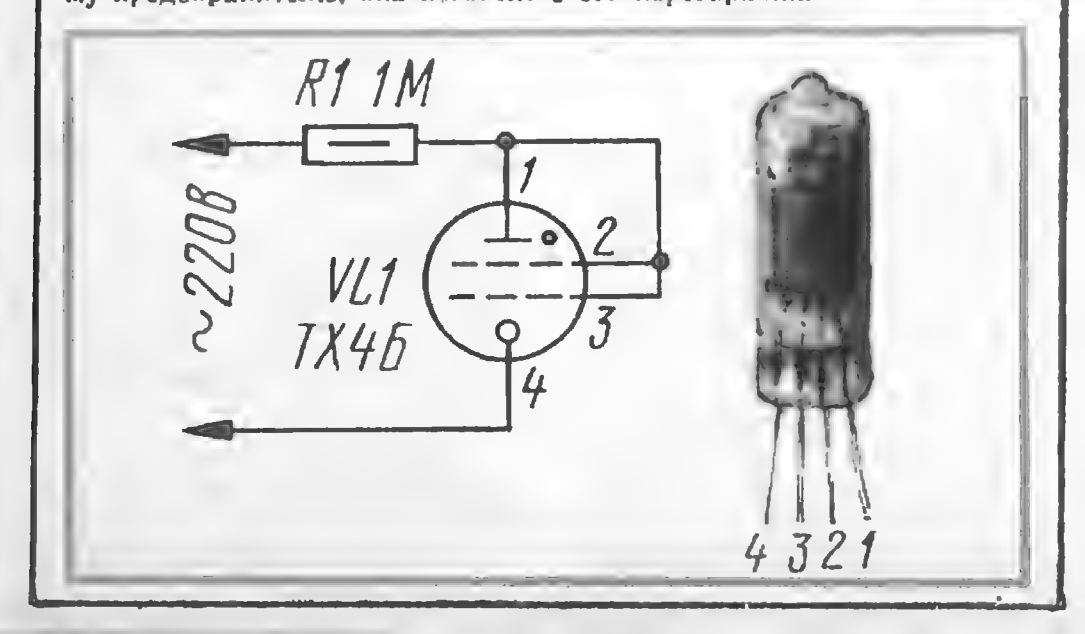
ПОЛЕЗНЫЕ МЕЛОЧИ

ИНДИКАТОР ИЗ ТХ4Б

Во многих ламповых телевизорах в кадровой развертке работает лампа ТХ4Б (см. рис.) — тиратрон с холодным катодом, которая сравнительно недолговечна. Если у вас окажется такая лампа, уже неспособная работать в телевизоре, не спешите ее выбрасывать. Соединив вместе анод и сетки или любые другие три вывода, получите аналог неоновой лампы. Включив его через ограничительный резистор, например, параллельно выводам первичной обмотки сетевого трансформатора радиоустройства, вы будете информированы о включении устройства в сеть благодаря яркому свечению газа внутри баллона лампы.

Установить такой индикатор можно изнутри корпуса устройства на лицевой панели, в которой заранее сверлят отверстие диаметром 3...5 мм напротив светящегося участка баллона лампы.

Если же эту «неонку» с резистором включить параллельно сетевому предохранителю, она известит о его перегорании.



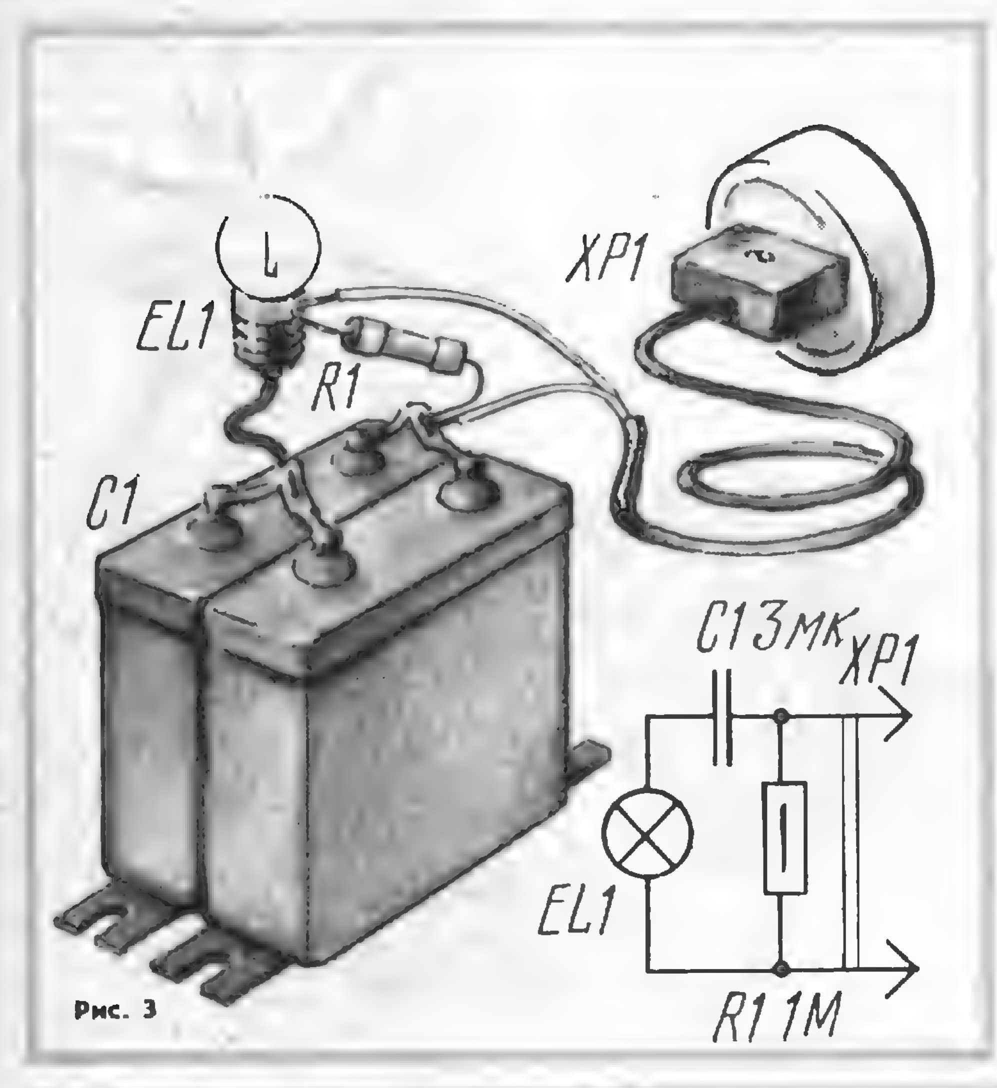


Рис. 3

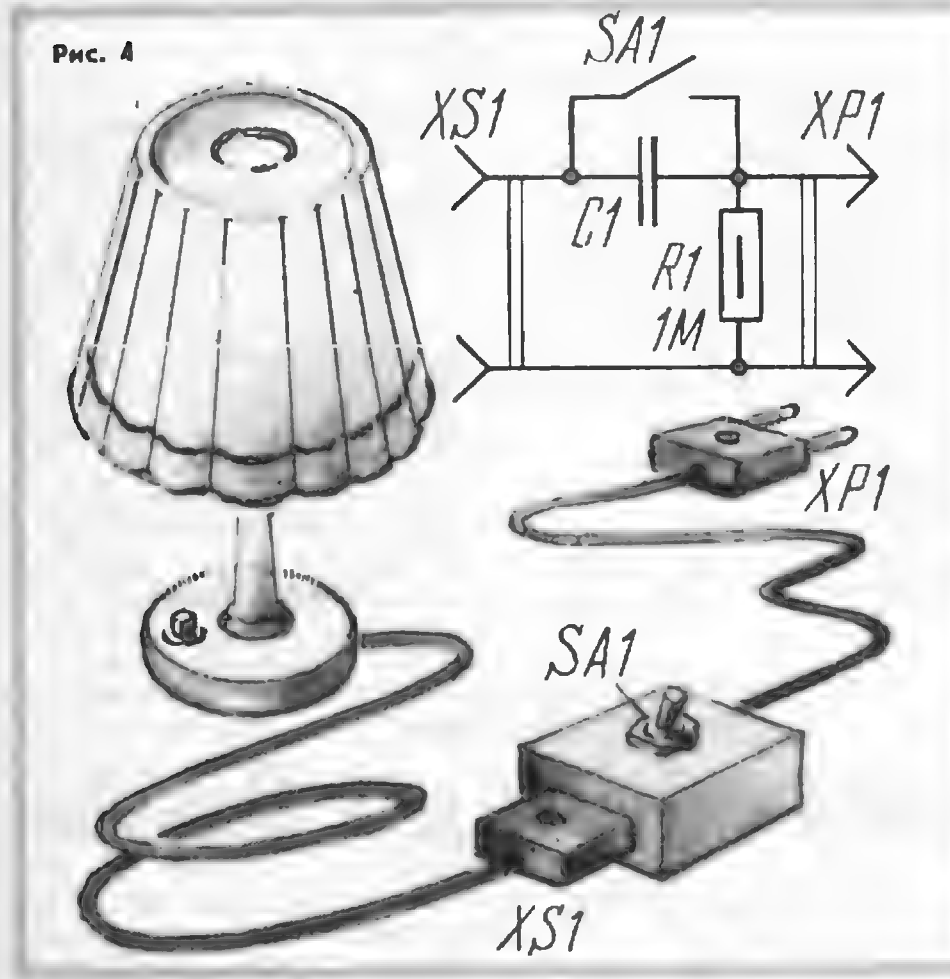


Рис. 4

Проводя эти эксперименты, как и другие, с питанием конструкций от сети, помните о технике безопасности. Все перепайки делайте только при вынутой из розетки сетевой вилке. Когда же вилка вставлена в розетку, дотрагиваться до сетевых проводов и выводов деталей нельзя!

Попробуйте теперь включить вместо малогабаритной лампы ночника обыкновенную настольную, скажем, мощностью 40 Вт. Ее яркость будет почти вдвое меньшей по сравнению с обычным режимом. Изменяя емкость конденсатора, можно регулировать яркость лампы. Если ее нужно уменьшать, например, во время просмотра телевизионных передач, изготовьте небольшую приставку (рис. 4), на корпусе которой разместите розетку и выключатель SA1, а внутри укрепите конденсатор C1 и резистор R1. С помощью выключателя удастся устанавливать требуемую яркость лампы. А в случае размещения в приставке нескольких конденсаторов разной емкости и применении галетного переключателя на соответствующее число положений получите многоступенчатый регулятор яркости настольной лампы.

Такую же приставку можно использовать для регулирования температуры жала паяльника или для включения низковольтного паяльника в сеть 220 В.

Конденсатор гасит искру. Практически в любом выключателе сильноточного питания при размыкании контактов проскакивает искра. Чем больше ток, тем ярче искра. А чем ярче искра, тем сильнее обгорают контакты и быстрее выходят из строя. Вот почему борьба с искрой, особенно в цепях с индуктивной нагрузкой,— первостепенная задача. И реальную помощь здесь оказывает конденсатор.

Чтобы убедиться в сказанном, соберите макет системы зажигания мотоцикла (хотя можно считать, что аналогично устроена и система зажигания автомобиля, правда, не электронная). Понадобится любая катушка зажигания (рис. 5), например Б201А, простой самодельный выключатель с открытыми контактами (подойдет готовый выключатель от электроконструктора), источник питания напряжением 4,5...9 В, рассчитанный на кратковременный ток в цепи нагрузки до 3 А, и конденсатор (бумажный) емкостью 0,15...0,5 мкФ (лучше 0,25 мкФ) на номинальное напряжение не менее 350 В. Но конденсатор пока не подключайте к контактам выключателя.

В зажимы вторичной, высоковольтной, обмотки катушки вставьте отрезки голого провода и изогните их так, чтобы концы получившегося разрядника отстояли друг от друга на 1...2 мм. Такой промежуток аналогичен зазору свечи зажигания мотоцикла.

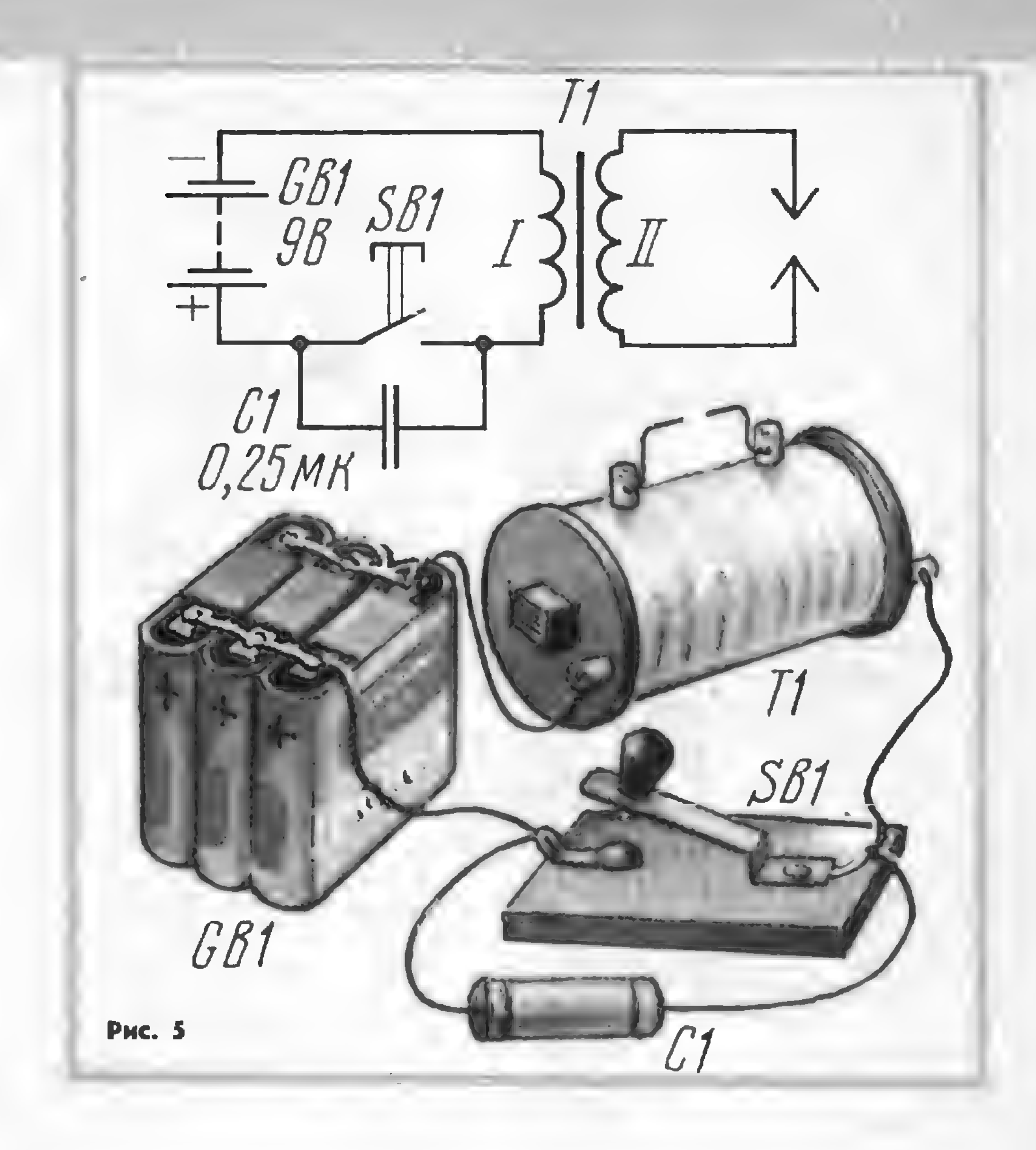


Рис. 5

Все готово к эксперименту. Быстро нажимая и отпуская кнопку выключателя, наблюдайте за его контактами. В момент размыкания между ними появляется искра, такая же искра проскакивает между концами проводников разрядника. Повторяя опыт, каждый раз разводите концы проводников до такого положения, пока искра между ними либо будет проскакивать не после каждого отпускания кнопки, либо вообще перестанет проскакивать. Заметьте этот промежуток.

Теперь подключите параллельно контактам выключателя конденсатор и вновь повторите опыт. Вы заметите, что искра между контактами выключателя значительно уменьшилась, а между концами проводников разрядника, наоборот, стала мощнее. Пробуя раздвигать концы проводников, убедитесь, что искра пробивает значительно больший промежуток. Конденсатор не только облегчил работу контактов выключателя, но и значительно увеличил напряжение на выходе катушки зажигания (помните, что каждый миллиметр пробиваемого искрой промежутка соответствует примерно киловольту высокого напряжения).

Устанавливая конденсаторы разной емкости, вы сможете наблюдать за изменением параметров искр между контактами выключателя и концами проводников разрядника. Лучшим конденсатором будет тот, при котором искра на контактах выключателя минимальна, а напряжение на выводах высоковольтной обмотки максимально.

Этот опыт с катушкой зажигания предложен неспроста, поскольку он имеет интересное практическое продолжение. Распрямите проводники разрядника и расположите их под углом в виде латинской буквы V, оставив, конечно, между концами небольшой промежуток. Поднеся концы проводников к горелке газовой плиты, откройте газ и нажмите несколько раз на кнопку выключателя. Благодаря появляющейся искре газ вспыхнет. Вот так, когда иссякнут спички, вы сможете пользоваться этой своеобразной зажигалкой.

Конденсатор — в феррорезонансном стабилизаторе. О том, что сетевое напряжение нестабильно в течение дня, знают все. Особенно оно сильно «гуляет» в сельской местности. Вот почему в магазинах раскупают феррорезонансные стабилизаторы напряжения и питают через них различную радиоаппаратуру, в частности цветные телевизоры. Даже значительные отклонения сетевого напряжения от обычных 220 В не вызывают изменения переменного напряжения на выходе стабилизатора.

Принцип феррорезонансной стабилизации, в которой немалую роль играет конденсатор, можно использовать при пита-

ПОЛЕЗНЫЕ МЕЛОЧИ

НЕПОЛЯРНЫЙ — ИЗ ДВУХ ПОЛЯРНЫХ

Возможно, в вашей практике понадобится применить неполярный оксидный конденсатор, приобрести который весьма сложно. Помните, что его можно заменить двумя полярными, включенными встречно (см. рис.). Емкость каждого полярного конденсатора должна быть вдвое больше емкости неполярного.

Неполярный = Полярный

нии маломощных самодельных конструкций от нестабильной сети. Чтобы нагляднее познакомиться с этим принципом, проведем эксперимент, в котором будут участвовать трансформатор ТВК-110ЛМ (унифицированный выходной трансформатор кадровой развертки телевизоров), два резистора и конденсатор (лучше всего запастись несколькими конденсаторами — емкостью 0,15 мкФ, 0,33 мкФ, 0,5 мкФ и 1 мкФ на номинальное напряжение не менее 400 В).

Указанные детали соедините между собой в соответствии со схемой, приведенной на рис. 6. Высокоомная обмотка трансформатора используется как первичная, сетевая, а низкоомная — как вторичная. Параллельно выводам вторичной обмотки подключите резистор нагрузки R2, рассчитанный на ток 0,4...0,5 А. На нем выделяется мощность приблизительно 7 Вт, поэтому резистор должен быть типа ПЭВ либо составлен из четырех параллельно соединенных резисторов МЛТ-2 сопротивлением по 130 Ом. Резистор R1 возьмите мощностью не менее 0,5 Вт сопротивлением 51...510 кОм — он нужен лишь для разрядки конденсатора C1 после выключения вилки XP1 из сети.

Еще понадобится вольтметр переменного тока (либо авометр, работающий в таком режиме) со шкалой на 30 В или осциллограф, скажем, серии ОМЛ, о работе с которым подробно рассказывалось в серии статей «Осциллограф — ваш помощник» в журналах «Радио» за 1987—1989 гг.

Не беда, если этих приборов у вас пока нет — индикатором изменения напряжения на вторичной обмотке трансформатора будет лампа на 26 В (или четыре последовательно соединенные лампы на 6,3 В), подключенная параллельно резистору нагрузки.

Для начала замкните проволочной перемычкой конденсатор и вставьте вилку XP1 в сетевую розетку. На вторичной обмотке вольтметр отметит переменное напряжение около 14 В, а на экране осциллографа, работающего в ждущем (можно автоматическом) режиме, высветится синусоида (рис. 7, а) размахом примерно 40 В.

Снимите перемычку с выводов конденсатора (его емкость

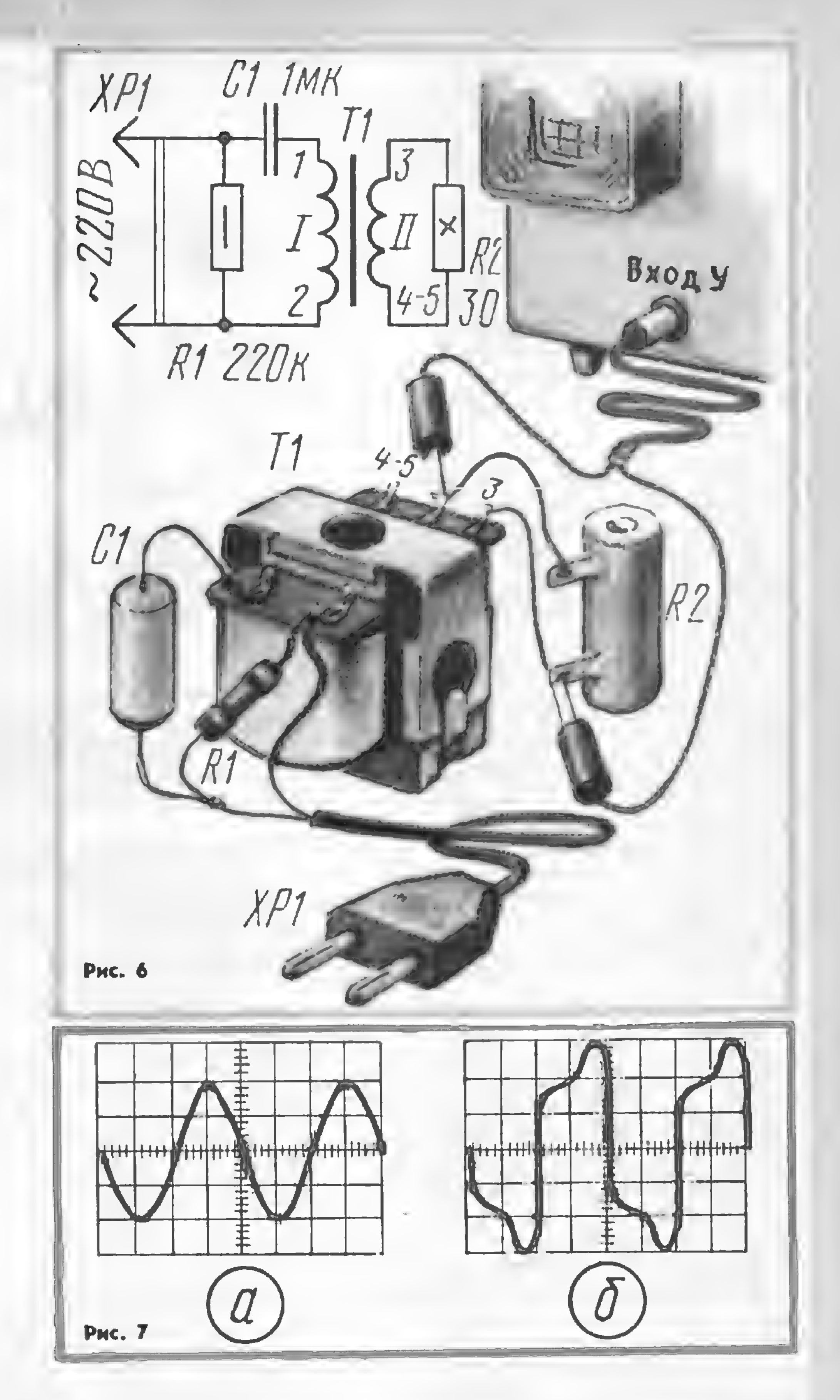


Рис. 6

Рис. 7

вначале должна быть 0,15 мкФ) и измерьте напряжение на вторичной обмотке — оно упадет до 6 В (размах колебаний на экране осциллографа уменьшится примерно до 17 В). Замените конденсатор другим — емкостью 0,33 мкФ. Напряжение возрастет до 14 В. Значит, есть движение в сторону резонанса колебаний системы конденсатор — трансформатор. Поставьте конденсатор емкостью 0,5 мкФ, и напряжение станет еще выше — 17 В. А с конденсатором емкостью 1 мкФ отметится дальнейший рост — 22 В, правда, форма колебаний на экране осциллографа исказится (рис. 7, б), что характерно для появления резонанса. При дальнейшем увеличении емкости, например, до 1,5 мкФ или до 2 мкФ существенного роста напряжения не произойдет, зато синусоида еще более исказится.

Следует помнить, что при резонансе возрастает напряжение как на первичной обмотке, так и на конденсаторе — до 300...400 В, поэтому эксперименты нужно проводить с особой осторожностью — все перепайки и подключения делать только при вынутой из сети вилке. И, конечно, ни в коем

«РАДИО»-НАЧИНАЮЩИМ

С ПАЯЛЬНИКОМ В РУКАХ

случае не касаться при включенном в сеть трансформаторе его выводов или выводов конденсатора. Включайте же трансформатор в сеть на короткое время — это же ведь эксперимент.

А теперь, если в вашем распоряжении есть автотрансформатор (лучше типа ЛАТР), проверьте работу нашего феррорезонансного стабилизатора. Сначала замкните выводы конденсатора (емкостью 1 мкФ) и замерьте напряжение на нагрузке при сетевом напряжении (подаваемом на вилку XP1 с автотрансформатора) 220 В, 200 В и 240 В. Оно будет изменяться в таких же пропорциях, что и сетевое, т. е. в пределах ±10 %.

Разомкнув конденсатор, повторите измерения. Теперь напряжение на нагрузке будет изменяться незначительно (в пределах 2 %). Правда, стабильность выходного напряжения при таком использовании трансформатора будет зависеть в основном от стабильности частоты сетевого напряжения. Ведь резонанс последовательного колебательного контура, составленного конденсатором и первичной обмоткой трансформатора, «чувствителен» не столько к амплитуде входного сигнала (сетевое напряжение), сколько к его частоте.

Конечно, для практической работы в режиме феррорезонансного стабилизатора готовый трансформатор вряд ли подойдет, поскольку его первичная обмотка не рассчитана на повышенное переменное напряжение. Поэтому для подобного варианта нужно рассчитать и изготовить самостоятельно новый трансформатор. Если читатели заинтересуются этим вопросом, расскажем о расчете трансформатора в одном из последующих выпусков Школы.

ПРИСТАВКА-ТОНКОРРЕКТОР

Всего несколько деталей, уже хорошо знакомых вам конденсаторов и резисторов, понадобится для сборки такой приставки (см. рис.). Нужна же она для корректировки тембра звука при перезаписи с одного магнитофона на другой.

К примеру, исходная запись пересыщена нижними частотами, а высших явно недостает. Значит, при перезаписи с помощью приставки нужно поднять уровень высших частот, несколько уменьшив уровень нижних. Тогда звучание копии станет более приятным по сравнению с оригиналом.

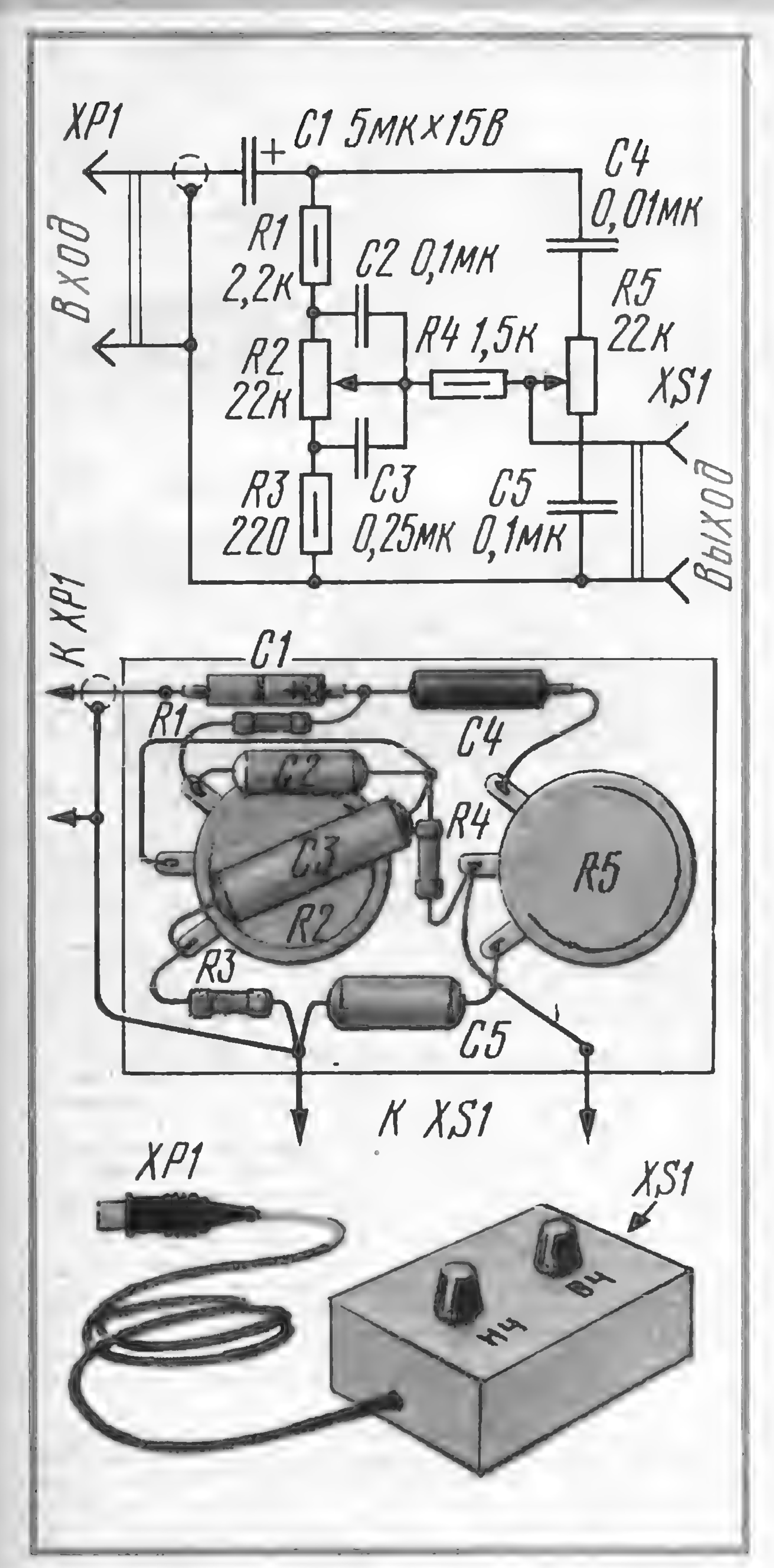
Приставку подключают через разъем-вилку XP1 к линейному выходу магнитофона, с которого предполагается переписывать фонограмму, а с разъемом XS1 соединяют вход звукоснимателя или микрофона (он более чувствительный) магнитофона, на который будете записывать мелодию.

Сама приставка похожа на так называемый двойной Т-мост, каждый «канал» которого (резисторы R1—R3 с конденсаторами C2, C3 и резистор R5 с конденсаторами C4, C5) обеспечивают регулирование уменьшения (затухания) сигнала на своей частоте: 100 Гц (нижние частоты) и 10 000 Гц (верхние частоты). Переменным резистором R2 регулируют тембр звука на нижних частотах — чем ближе к верхнему по схеме выводу резистора находится движок, тем больше их подъем, т. е. наибольшее пропускание через приставку. Аналогично и с резистором R5 — в верхнем по схеме положении движка наибольшее пропускание верхних частот, в нижнем — наибольшее их ослабление.

Переменные резисторы могут быть, например, СП-I либо движковые СП3-23 (в этом варианте придется изменить конструкцию приставки и размеры монтажной платы), постоянные — МЛТ-0,5, МЛТ-0,25, МЛТ-0,125. Конденсатор C1 — К50-3 или ЭМ, остальные конденсаторы могут быть типов К40П, БМ, МБМ.

Детали приставки с переменными резисторами СП-I смонтированы на плате размерами 60×85 мм из изоляционного материала. Для подпайки выводов деталей укрепите на плате проволочные шпильки или стойки. Плату прикрепите к лицевой панели корпуса, а на одной из боковых стенок разместите выходной разъем XS1. Входной же разъем XP1 соедините с платой отрезком экранированного провода длиной не более метра, пропустив провод через отверстие в боковой стенке. Центральную жилу провода соедините с конденсатором C1, а металлическую оплетку — с нижним по схеме выводом резистора R3.

Полезно знать, что соотношения номиналов деталей приставки выбирают исходя из сопротивления источника сигнала ($R_{ист}$), к которому подключают разъем XP1, и сопротив-



ления нагрузки ($R_н$), соединяемой с разъемом XS1. В случае использования приставки для иных целей следует заранее пересчитать номиналы деталей, исходя из следующих соотношений: $R2 = R5 \geqslant R_{ист}$; $R1 = 0{,}1R2$; $R3 = 0{,}01R2$; $R4 = 0{,}06R2$; C4 (пФ)$= 10^8/R5$ (Ом); $C2 = 22C4$; $C3 = 220C4$; $C5 = 15C4$.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...привычная для нас настройка радиоприемника на радиостанции одной ручкой — достижение 30-х годов. До того времени настройка требовала времени и терпения, поскольку отдельно регулировалась частота контуров каждого усилительного каскада, связь с антенной, обратная связь во входном каскаде, накал некоторых радиоламп.

...радиотелеграф в начале 20-х годов использовал волны длиной до 27 км! «Короткими» в то время считались волны длиной от 300 м, т. е. включали в себя нынешний средневолновый диапазон.

...в массовых радиоприемниках первых послевоенных лет, с целью упрощения, радиолампы питались от осветительной сети по бестрансформаторной схеме. Для этого нити накала ламп соединяли последовательно, а излишек напряжения «гасили» мощным резистором. Нити накала ламп были в основном рассчитаны на напряжение 30 В вместо обычных 6,3 В.

...конденсатор очень большой емкости может значительно продлить «жизнь» автомобильной аккумуляторной батареи. Дело в том, что во время заводки двигателя к стартеру, проворачивающему коленчатый вал и потребляющему около сотни ампер (!), на несколько секунд подключается аккумуляторная батарея. Такой режим вреден для батареи, поэтому ученые ищут другие способы питания стартера. Один из них — подключать к батарее конденсатор, а затем разряжать его на стартер. Правда, пока загвоздка в создании малогабаритного конденсатора очень большой емкости.

ПОПРОБУЙТЕ ОТВЕТИТЬ ПОЧЕМУ...

...транзисторный радиоприемник с магнитной антенной работает громче вблизи металлических (например осветительных) опор?

...блоки конденсаторов переменной емкости с воздушным диэлектриком стремятся механически амортизировать относительно шасси (или платы) конструкции?

...в магнитофонах, оборудованных встроенным микрофоном и слуховым контролем работы усилителя, в режиме записи с микрофона рекомендуется устанавливать минимальную громкость контроля?

...«копаться» внутри телевизора рекомендуется не ранее определенного времени (нередко указывается в инструкции) после отключения аппарата от сети?

Этот выпуск подготовлен по материалам **Ю. ВЕРХАЛО, Б. ИВАНОВА, В. МАСЛАЕВА, Ю. ПРОКОПЦЕВА.**



● Длительные поисковые работы в области плоскопанельных индикаторов, пригодных для вычислительной и телевизионной техники, привели к появлению новых приборов. По принципу действия они напоминают обычную электронно-лучевую трубку, но вместо одной электронной пушки в них используется множество микрокатодов конической формы с диаметром основания около 1 мкм. Устройства развертки, размещенные по краю индикатора и снизу пластины с микрокатодами, обеспечивают избирательное создание электрического поля в нужных точках светосостава, нанесенного на другую пластину. Каждая такая точка имеет поперечный размер около 0,1 мм, т. е. на нее приходится от десяти до ста микрокатодов.

Уже изготовлены экспериментальные образцы цветных и черно-белых индикаторов. Специалисты считают, что создание такого индикатора для портативных ЭВМ займет четыре-пять лет. По их мнению, плоскопанельные индикаторы будут потреблять примерно на 30 % меньше энергии, чем электронно-лучевые трубки, а невысокие рабочие напряжения обусловят гораздо более низкий уровень излучений, которые считаются вредными для человека.

● Стандартизация в области ЭВМ — процесс очень сложный, так как здесь сталкиваются интересы крупнейших производителей подобной аппаратуры. Проект стандартизации ЭВМ нового поколения, охватывающий аппаратные средства и программное обеспечение, разрабатывает группа специалистов из двадцати фирм. В нее входят представители таких гигантов компьютерной индустрии, как «Компак компьютер», «Диджитал экуипмент», «Майкрософт», «Санта Круз оперейшн» (специализируется на разработке программного обеспечения для ОС Юникс), «Оливетти», «Ниппон электрик компани» и др.

Цель проекта — создание системы стандартов, нормирующих аппаратные и программные средства компьютеров разных классов: от персональных компьютеров и рабочих станций до многопроцессорных систем. Новая коалиция (она получила неофициальное название «Гибралтарская группа») вступает в прямую конкуренцию с лидером рынка персональных компьютеров — фирмой «Ай-Би-Эм» и фирмой «Сан майкросистемз», которая выпускает РИСК-рабочие станции с операционной системой ЮНИКС. Полагают, что ни один из серьезных претендентов на выход на рынок компьютеров в будущем не может себе позволить игнорировать проект «Гибралтарской группы».

● Введение текстовой информации в компьютер с клавиатуры занимает много времени. Американские фирмы «Гоу» и «Майкрософт» разработали сложные алгоритмы распознавания рукописных символов, записываемых на экране компьютера с помощью светового карандаша. Достоверность распознавания образов очень высокая.

В частности, операционная система «Пен Уиндоуз» фирмы «Майкрософт» функционирует на базе пользовательского интерфейса «Уиндоуз 3.1» той же компании, а это означает, что она будет совместима с множеством существующих прикладных программ, разработанных для ДОС и «Уиндоуз». Появление коммерческих прикладных программ этого направления ожидается в начале 1992 г.

● В Японии проведены экспериментальные передачи радиопрограмм в цифровой форме через передатчик, находящийся на борту орбитального спутника Земли. Передачи велись в сантиметровом диапазоне волн. Для приема использовалась аппаратура, подобная той, что применяется в спутниковом телевидении. Качество принимаемых программ практически не отличалось от качества звучания компакт-дисков. В частности, полностью отсутствовали помехи, характерные для приема радиопередач с обычными видами модуляции.

Некоммерческие программы предполагается кодировать, поэтому в приемник придется устанавливать декодер. Его цена — более 200 долларов. Кроме того, пользователь должен будет платить радиовещательной компании 5 долларов в месяц.

Компания «Сателлит диджитал одио броадкастинг», начавшая эти передачи, полагает, что к концу следующего года число слушателей спутниковых радиопрограмм достигнет 700 000. Одно из оснований для такого прогноза — особая политика, проводимая в Японии в вопросах наземного радиовещания. Здесь число станций в городах поддерживается одинаковым вне зависимости от числа их жителей. Поэтому даже двенадцатимиллионный Токио имеет всего четыре УКВ ЧМ станции: две коммерческие, одну муниципальную и одну учебную для школьников.

● В ряде стран Западной Европы звуковое сопровождение передач телевидения может быть стереофоническим. В Англии создано устройство, которое встраивается в видеоканал телевизора и выводит по желанию пользователя на экран телевизора информацию о характере звукового сопровождения. При стереофоническом сигнале в небольшом «окне» на экране наблюдаются непрерывно движущиеся фигуры Лиссажу, а при монофоническом — появляется неподвижная вертикальная линия.

● Микропроцессор 386 фирмы «Интел» (США) является сегодня основным для персональных компьютеров во всем мире. Фирма придерживается жесткой монопольной политики на свою продукцию, отказываясь продавать технологию ее изготовления. Ответ других производителей интегральных микросхем не заставил себя ждать. Всего полтора года понадобилось американской фирме «Эдвансед микро дивайснз» для создания полного аналога микропроцессора 386. Отличается он от прототипа только внутренней логической структурой. Проверка показала, что новый процессор полностью заменяет своего предшественника в действующих компьютерах. Более того, выполненный по новой современной технологии (он «чистый» КМОП, а «интеловский» — лишь частично), он потребляет существенно меньше энергии. Например, на тактовых частотах до 25 МГц выигрыш составляет почти 3 раза, на частоте 33 МГц — почти 1,5. В дежурном режиме процессор потребляет ток менее 1 мА, а его предшественник — 133 мА. Подобные характеристики делают процессор незаменимым для портативных персональных компьютеров.



МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ К174

ДЕКОДЕР ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИГНАЛОВ К174ХА28

Типовая схема включения декодера К174ХА28 показана на рис. 5.

На рис. 6—10 показаны основные графические характеристики микросхемы К174ХА28. На рис. 6

Электрические параметры при $U_{пит} = 12$ В

Номинальное напряжение питания, В 12

Размах выходных цветоразностных сигналов, В, при $f_c = 4{,}433619$ МГц, $U_{вх} = 100$ мВ, $T_{окр.ср} = +25$ °С
- R-Y . . . . 0,71...1,48
- типовое значение 1,05
- B-Y . . . . 0,94...1,87
- типовое значение 1,33

Размах выходного сигнала цветности (на выводе 5), В, не менее, при $U_{вх} = 100$ мВ для
- $f_c = 500$ кГц, $T_{окр.ср} = -10...+70$ °С 2
- $f_c = 4{,}433619$ МГц, $T_{окр.ср} = +25$ °С 1,5

Напряжение насыщения ключа выключателя цвета (вывод 21), мВ, не более, при $T_{окр.ср} = +25$ °С . . . 500

Уровень постоянного напряжения на выводе 5, В, при $U_{вх} = 100$ мВ, $f_c = 4{,}433619$ МГц, $T_{окр.ср} = +25$ °С в режиме
- «цвет включен», не менее 7,4
- «цвет выключен», не более 5

Уровень постоянного напряжения на выводах 10 и 11, В, при $U_{вх} = 100$ мВ, $f_c = 4{,}433619$ МГц, $T_{окр.ср} = +25$ °С в режиме

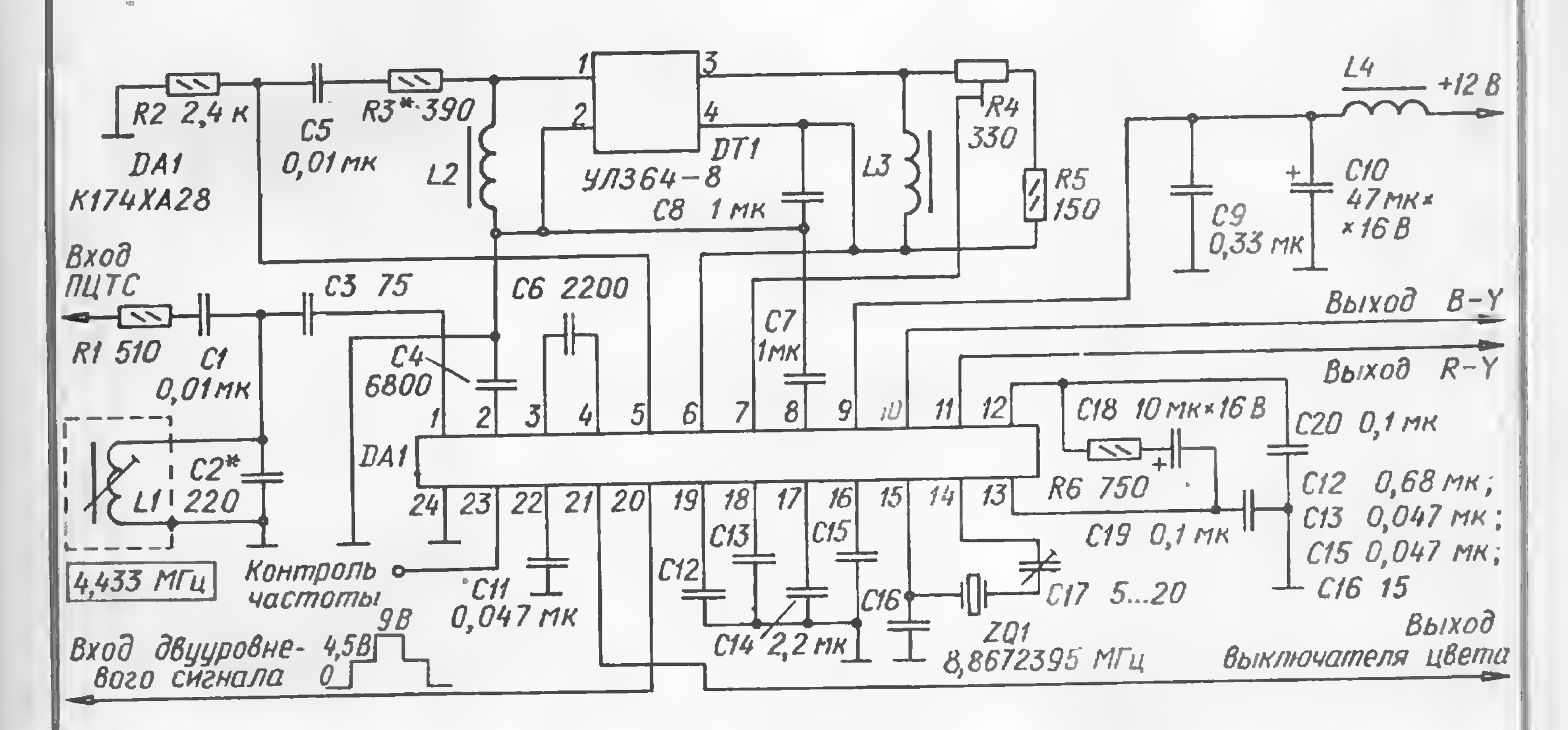


Рис. 5

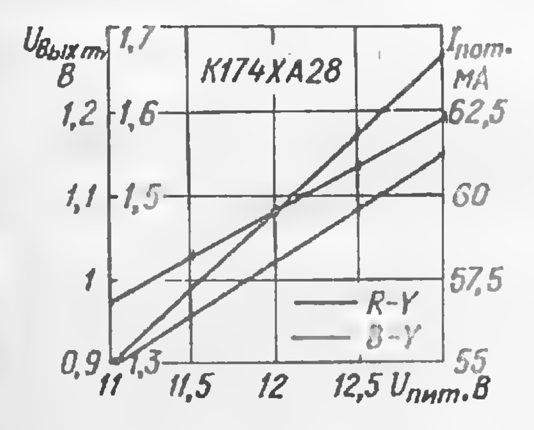


Рис. 6

- «цвет включен» . . . . 7...9
- «цвет выключен» . . . . 3...5

Напряжение на выводе 19, В, при $f_c = 4{,}433619$ МГц, $U_{вх} = 100$ мВ, в режиме
- «цвет включен» не более 3
- «цвет выключен», не менее 6

Уровень постоянного напряжения на выводе 18 относительно вывода 16, В, при $f_c = 4{,}433619$ МГц, $U_{вх} = 100$ мВ, $T_{окр.ср} = +25$ °С в режиме
- «цвет включен», не менее 1
- «цвет выключен», не более 0,4

Уровень сигналов поднесущей на выходах цветоразностных сигналов (выводы 10 и 11), мВ, не более, в режиме «цвет выключен» при $f_c = 4{,}433619$ МГц, $U_{вх} = 100$ мВ, $T_{окр.ср} = +25$ °С 20

Амплитуда сигнала строчной частоты («меандр») на выходах цветоразностных сигналов (выводы 10 и 11), мВ, не более, при отсутствии входного сигнала и при $T_{окр.ср} = +25$ °С 10

Уровень входного сигнала поднесущей цветности, мВ, при $f_c = 4{,}433619$ МГц . . . . 10...200

Окончание. Начало см. в «Радио», 1991, № 10, с. 85.

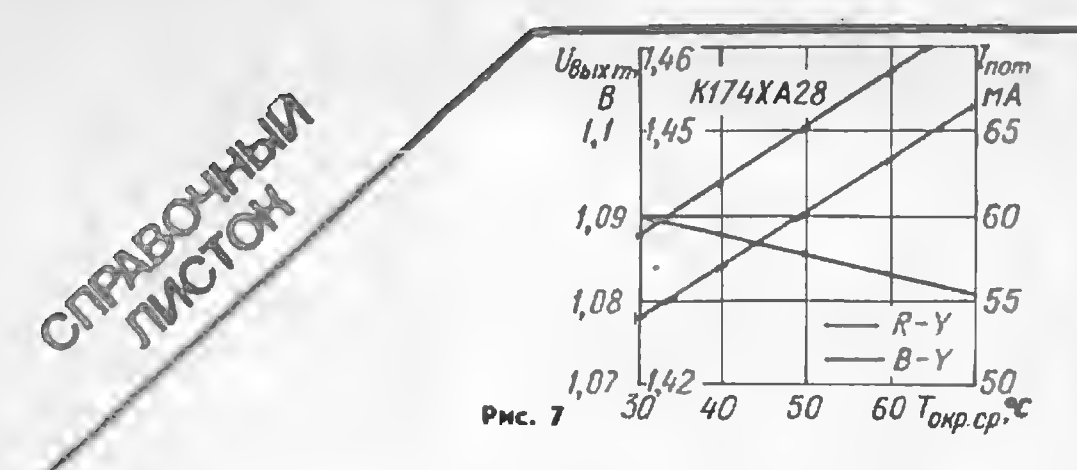


Рис. 7

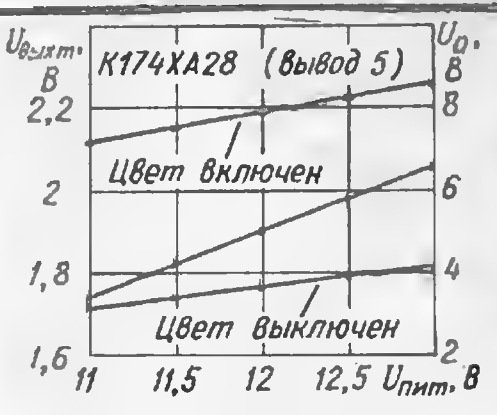


Рис. 8

Потребляемый ток, мА, при $U_{вх}=100$ мВ, $f_c=4{,}433619$ МГц для $T_{окр.ср}$	
+25...+70 °С	<75
−10 °С	85
Затухание поднесущей сигнала цветности в режиме «цвет выключен» на выводе 5, дБ, не менее, при $f_c=4{,}433619$ МГц, $U_{вх}=100$ мВ	50
Подавление сигнала поднесущей цветности на выходах цветоразностных сигналов (выводы 10 и 11), дБ, не менее, при $f_c=4{,}433619$ МГц, $U_{вх}=100$ мВ	56
Отношение значений уровня цветоразностных сигналов U_{R-Y}/U_{B-Y} при $f_c=4{,}433619$ МГц, $U_{вх}=100$ мВ	0,7...0,9
Входное сопротивление по входу ПЦТС (вывод 1), кОм	3,3
Время задержки включения цвета, мс/мкФ	20
Коэффициент передачи в петле обратной связи генератора (выводы 14 и 15), дБ, не менее	8
Входное сопротивление петли обратной связи генератора, Ом	
по выводу 15	270
по выводу 14	200
Амплитуда импульса выделения вспышки цветовой поднесущей, В, не менее	7,5
Амплитуда импульса стробирования в составе двухуровневого синхроимпульса, В, не менее	1,8
Предельный эксплуатационный режим	
Напряжение питания, В	10,8; 13,2
Максимально допустимый ток, мА, через выводы:	
5 и 21	10
10 и 11	1
Максимально допустимая рассеиваемая микросхемой мощность, Вт	1,1
Температура кристалла, °С	−20; +125
Температура окружающей среды, °С	−10... +70

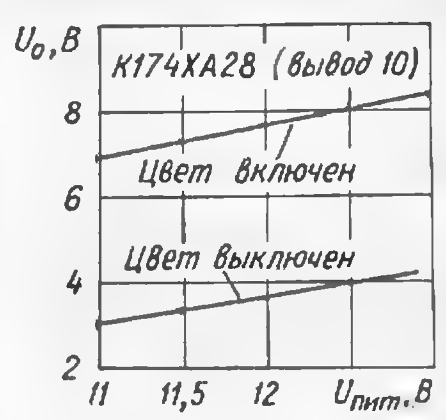


Рис. 9

К174ХА28 (Вывод 11)

U_0, В

Цвет включен

Цвет выключен

11 11,5 12 $U_{пит}$, В

Рис. 10

представлены зависимости амплитуды выходных сигналов декодера и потребляемого микросхемой тока от напряжения питания. Рис. 7 показывает графики изменения тех же параметров от температуры окружающей среды.

На рис. 8 изображены зависимости постоянного $U_{0(5)}$ и переменного (амплитудное значение) $U_{вых\,m(5)}$ напряжения на выводе 5 микросхемы от напряжения питания. Рис. 9 и 10 показывают изменение постоянной составляющей сигнала B-Y (вывод 10) и R-Y (вывод 11) от напряжения питания.

Материал подготовил
г. Москва **И. НОВАЧЕНКО**

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Редакция не сообщает адресов авторов опубликованных в журнале статей. Если у Вас возникли вопросы по той или иной описанной конструкции, обращайтесь к нам — Вам ответят наши консультанты, а в необходимых случаях мы призовем на помощь авторов статей.

Если Вы хотите обратиться к автору с каким-либо предложением, присылайте письмо на адрес редакции, а мы перешлем его по назначению.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ ЖУРНАЛА!

Убедительно просим Вас при подготовке материалов для публикации соблюдать установленные правила, опубликованные в «Радио», 1990, № 1, с. 79. Материал должен представлять собственно статью (или ее план-проспект, если речь пойдет о статье большого объема — более семи-восьми машинописных страниц) с необходимыми иллюстрациями и сопроводительное письмо, где Вы можете изложить сопутствующую информацию. Приложение к план-проспекту полной принципиальной схемы обязательно.

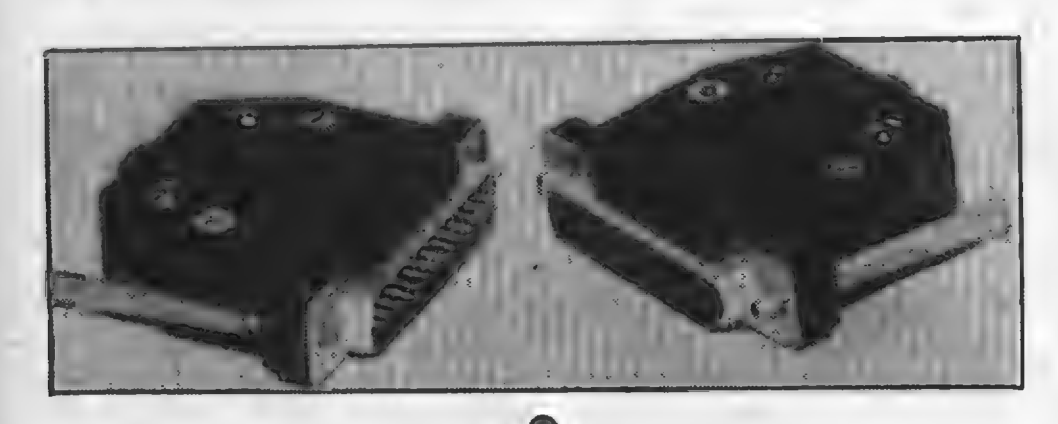
ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

КООПЕРАТИВ «СИМВОЛ»
предлагает:

● 25-контактные разъемы, полностью совместимые со стандартом CANNON (IBM PC/XT, IBM PC/AT). Цена одного комплекта (вилка и розетка) — 62 руб.

● розетки для интегральных микросхем: PC-16 (3 р. 50 к.), PC-24 (4 р. 50 к.), PC-28 (5 р. 00 к.), PC-40 (8 р. 00 к.).

Заявки направлять по адресу: 443041, г. Самара, ул. Рабочая, 99-1.
Телефоны: 32-73-26, 35-69-09.



НПЦ «ФИЗТЕХ»
проводит подписку на книгу

Г. Н. Левкин

«ВВЕДЕНИЕ В СХЕМОТЕХНИКУ ПЭВМ IBM PC/AT»

Книга выпущена тиражом 50 000 экз., к ней прилагается полный комплект принципиальных схем ПЭВМ PC/AT.

Цена одного экз. 28 р. 25 к. плюс 1 р. 41 к. (налог с продаж).

Для заказа книги необходимо:

— организациям перевести указанную сумму за каждый экз. на расчетный счет 608231 в Лобненском Уникомбанке г. Лобня Московской обл., МФО 212036, индекс банка 141730;

— частным лицам выслать почтовым переводом аванс в размере 15 руб. за каждый экземпляр на указанный выше расчетный счет;

— выслать в конверте по адресу: 141700, Московская обл., г. Долгопрудный, аб. ящ. 46 копию платежного поручения (квитанцию почтового перевода), конверт (открытку) с полным почтовым адресом получателя, указав число оплаченных экземпляров (для частных лиц — и необходимость в выписке счета на покупку).

Телефон для справок 485-44-77 (Москва).



АПКП «МИНСКЛИФТКОМПЛЕКТ»
по чертежу или электрической схеме
для частных лиц и организаций

выполняет все виды работ по изготовлению печатных плат базовым позитивным методом в комплексе или каждую операцию отдельно из материала изготовителя.

Оплата по согласованию.

Приглашаем организации к сотрудничеству в области изготовления на базе электроники товаров народного потребления.

Обращаться по адресу: 220600, ГСП, г. Минск, 1-й Велосипедный пер., 5.

Телефоны: 21-64-23; 21-45-05.

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

КООПЕРАТИВ «ПОЗЫВНОЙ»

— освоил выпуск радионаборов: РН-1 «Всеволновый КВ приемник «Радио-87ВПП»; РН-13 «Малогабаритная УКВ радиостанция»; РН-15 «Радиостанция на 160 м» (на базе «Радио-76 М2»); РН-17 «Усилитель мощности на 40 (200) Вт»;

— программирует БИС ППЗУ (микросхемы кооператива) 155РЕ3, 556РТ4, 556РТ5, 573РФ2.

Обращаться по адресу: 603005, г. Нижний Новгород, аб. ящ. 94, кооператив «Позывной».



В дополнение к названным в объявлении в «Радио», 1990, № 4, с. 95,

КООПЕРАТИВ «ОРБИТА»
изготавливает и высылает

радиоконструкторы для сборки устройств, описанных в статьях:

«УМЗЧ ВЫСОКОЙ ВЕРНОСТИ».— Радио, 1989, № 6, с. 55—57; № 7, с. 57—61;
«РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ И ТЕМБРА».— Радио, 1990, № 10, с. 58—61.

Кроме того, высылаем радиоконструктор для сборки ТЮНЕРА ПРИЕМНИКА СПУТНИКОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ (разработка кооператива). В наборе две платы: плата ВЧ и плата детекторов.

Вышлем схемы, описания, чертежи, инструкции по настройке и другую информацию по интересующим Вас вопросам.

Оплата — наложенным платежом.

Заявки направляйте по адресу: 225710, БССР, Брестская обл., г. Пинск, аб. ящ. 15, кооператив «Орбита».



ФИРМА «SIGMA LTD»
(г. Рига)
предлагает оборудование

для приема передач спутникового ТВ:

● РЕСИВЕРЫ различных типов собственного производства;

● АНТЕННЫ параболические алюминиевые диаметром 1,2; 1,4; 1,5; 1,8 и 2 м;

● МЕХАНИЗМЫ опорноповоротные различной конструкции.

Справки по телефону (8-0132) 57-86-13.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И КОНСУЛЬТАНТЫ:

ЛЕОНТЬЕВ А. ПРОСТОЙ РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ.— РАДИО, 1989, № 7, с. 32, 33.

Как проверить работоспособность устройства при отсутствии осциллографа.

Если нет осциллографа, работу регулятора мощности можно проверить с помощью вольтметра постоянного тока. При перемещении движка переменного резистора R1 из крайнего нижнего (по схеме) положения в крайнее верхнее напряжение на выходе элемента DD1.2 (вывод 4) должно изменяться от 0 до 10...12 В, при этом стрелка прибора будет заметно дрожать, так как частота колебаний мультивибратора довольно низкая.

Работоспособность формирователя импульсов можно проверить, если входы элемента DD1.4 (выводы 12, 13) вначале соединить с выводом 7 микросхемы, а затем с ее выводом 14. В первом случае на выходе этого элемента должно быть напряжение 10...12 В, во втором — около 0.

При нормальной работе узла управления причиной неработоспособности устройства может быть недостаточный коэффициент передачи тока $h_{21Э}$ транзистора VT1 или слишком большой ток управления тринистора VS1. В подобном случае транзистор необходимо заменить экземпляром с бóльшим коэффициентом передачи тока или уменьшить сопротивление резистора R5.

ИЛАЕВ М. АНТЕННА ИЗ КАБЕЛЯ И КОНВЕРТЕР ДМВ.— РАДИО, 1991, № 3, С. 36—40.

Замена деталей.

Вместо ГТ341Б в конвертере можно применить ГТ341А, ГТ341В, а также транзисторы серий ГТ329, 1Т330 (с индексами А — В), ГТ362; вместо КД503А — любые диоды серий КД503, КД521, КД522. В крайнем случае, в качестве диода VD1 допустимо использовать эмиттерный переход транзистора серии КТ315. Индикатор включения питания конвертера — светодиод АЛ102А заменим любым другим с прямым напряжением при токе 5 мА не более 2...2,5 В. Можно обойтись и без светодиода, но это отразится на полосе перестройки гетеродина переменным резистором R6: при отсутствии в цепи питания светодиода она несколько расширится.

О конденсаторах С2 — С6.

Емкость конденсаторов С2, С5, С6 может находиться в пределах 470...1800 пФ, С3, С4 — в пределах 7,5...13 пФ.

О настройке полосковой линии.

В качестве короткозамыкающей перемычки для настройки полосковой линии L2 можно применить отрезок медного луженого провода диаметром 0,4...0,6 мм. Автор использовал для этой цели один из выводов резистора МЛТ-0,25 (сопротивление — любое), изогнув его под углом 90°. Такая перемычка хороша тем, что предохраняет пальцы от ожога при пайке ее к фольге печатной платы (роль теплоотвода играет корпус резистора). После настройки линии резистор располагают, как показано на рис. 5 в статье.

КУДРЯВЧЕНКО Н. МНОГОЭТАЖНАЯ АНТЕННА ДМВ.— РАДИО, 1990, № 11, С. 42—44.

Как определить среднюю частоту канала диапазона ДМВ?

Как известно, каждый телевизионный канал занимает полосу частот шириной 8 МГц. В диапазоне ДМВ они расположены подряд, без промежутков. Средняя частота 21-го канала — 474 МГц, 22-го — 482 МГц, 23-го — 490 МГц и т. д. через 8 МГц.

О материале вибраторов.

Кроме рекомендованных в статье, для изготовления активных и пассивных вибраторов антенны подойдут провода с поливинилформалевым (ПЭС-1, ПЭС-2), полиэфирным (ПЭТВ-2, ПЭТВ-2-ТС, ПЭТВЦ), полиимидным (ПЭТимид) покрытиями, а также с изоляцией из лент кабельной или телефонной бумаги (ПБ) и хлопчатобумажных нитей (ПБД). Очень важно, как отмечено в статье, чтобы поверхность провода под изоляцией имела высокую чистоту обработки (по этой причине бумажную или нитяную изоляцию ни в коем случае нельзя удалять наждачной бумагой).

Возможно применение серебреного провода, но покрытие должно быть нанесено гальваническим способом по промышленной технологии. Попытки использовать вибраторы, покрытые этим металлом химическим способом, окончились неудачей. В то же время большое число антенн с вибраторами из незащищенного голого медного провода уже проработало несколько лет, практически не изменив своих параметров.

О ветроустойчивости антенны.

Вибраторы из обмоточного провода диаметром 2...3 мм не деформируются даже при очень больших ветровых нагрузках. По принципу подобия вибратор диаметром 3 и длиной 250 мм на траверсе сечением 10×10 мм выдержит примерно такую же ветровую нагрузку, что и вибратор диаметром 30 и длиной 2500 мм на траверсе сечением 100×100 мм.

ВОЙДЕЦКИЙ Н. ИГРОВОЙ АВТОМАТ «КТО ХИТРЕЙ».— РАДИО, 1991, № 2, С. 70—77.

О принципиальной схеме автомата.

На принципиальной схеме первого варианта устройства (см. рис. 2 в статье) вывод 5 триггера DD1.1 должен быть соединен с выводом 1 элемента DD4.1, а вывод 6 — с выводом 9 элемента DD4.2; выводы 6 элемента DD9.2, 8 DD9.4, 6 DD10.2 и 8 DD10.4 должны быть соединены соответственно с выводами 2, 3, 4 и 5 регистра DD8, а выводы 6 элемента DD12.2, 8 DD12.4, 6 DD13.2 и 8 DD13.4 — соответственно с выводами 2, 3, 4 и 5 регистра DD11. Вывод 9 элемента DD12.4 необходимо отключить от выводов 5 элементов DD12.2, DD13.2 и 9 DD13.4 и соединить с его выводом 10. Кроме того, необходимо изменить позиционные обозначения светодиодов: HL3 — на HL6, HL5 — на HL3, HL6 — на HL5, HL7 — на HL9, HL9 — на HL7, HL11 — на HL13, HL13 — на HL11. Катод светодиода HL4 должен быть соединен с выводами 1, 2 элемента DD9.1 и выводом 12 DD8.

О печатных платах.

На рис. 3 в статье изображение платы со стороны, противоположной деталям, необходимо повернуть в плоскости чертежа на 180°. Контактные площадки под выводы резисторов R3, R4 и вывод 14 микросхемы DD7 должны быть соединены с проходящим в непосредственной близости печатным проводником цепи питания (+5 В).

На изображении платы со стороны деталей площадка под вывод 13 микросхемы DD5 должна быть соединена с площадкой под ее вывод 12 (а не 14).

На рис 4 (см. вид со стороны, противоположной деталям) площадку под вывод 7 микросхемы DD14 необходимо соединить с расположенным рядом печатным проводником общего провода, а площадку под вывод базы транзистора VT3 — с площадками под верхний (по рисунку) вывод конденсатора C4 и нижний вывод резистора R9. Площадки в местах перехода на эту сторону платы печатных проводников, идущих от выводов 6 и 8 микросхемы DD1, должны быть соединены соответственно с площадками под выводы 9 и 10 микросхемы DD4 (для этого придется перенести на 2,5 мм вверх проводник, идущий к аноду диода VD2).

ЛУНЬКОВ Н. УДВОИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ГСП.— РАДИО, 1991, № 3, С. 57, 58.

О реле K1.

Для коммутации напряжений питания в устройстве можно применить любое малогабаритное реле с током и напряжением срабатывания соответственно не более 25 мА и 12...13 В. Из выпускаемых в настоящее время подойдут реле РЭС52 (исполнений РС4.555.020, РС4.555.020-01); РЭС60 (исполнений РС4.569.435-01, РС4.569.435-02, РС4.569.437, РС4.569.438); РЭС80 (исполнений ДТЛ4.555.014-01, ДТЛ4.555.015-01); РЭК11 (ЯЛ4.550.005-01); РЭК15 (ЯЛ4.550.011-01).

МАЮКОВ М. СДП С ОПТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ.— РАДИО, 1989, № 12, С. 58, 59.

Причины неработоспособности устройства в магнитофоне.

Одна из причин — недостаточный коэффициент усиления устройства. Для выяснения этого необходимо убедиться в правильности работы всех его каскадов. Проверку начинают с подачи на резистор R1 (здесь и далее все обозначения даны по рис. 2 в статье) сигнала частотой 8...10 кГц. Напряжение сигнала должно быть равно его значению при номинальном уровне записи. Перемещая движок резистора R1, необходимо добиться того, чтобы конденсатор C4 зарядился до напряжения 9 В, после чего измерить ток через светодиоды оптрона U1. Если он значительно меньше 8 мА, придется уменьшить сопротивление резистора R7 до получения тока в пределах 7...8 мА.

Добившись этого, входное напряжение плавно понижают до 0, а затем таким же образом повышают до исходного значения; соответствующее изменение тока через светодиоды оптрона (уменьшение с 7...8 мА до 0 и увеличение с 0 до 7...8 мА) свидетельствует о нормальной работе низкочастотной части устройства.

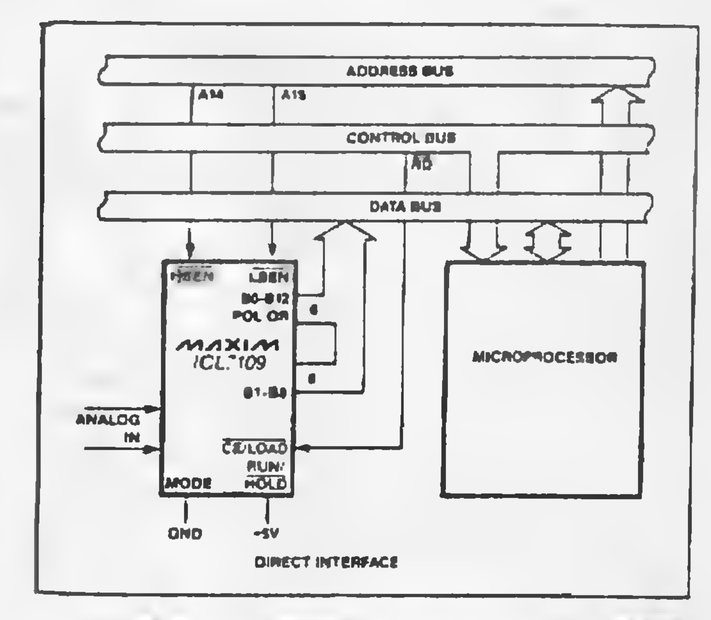
Чтобы проверить высокочастотную часть, временно исключают резистор R11, замыкают R10 проволочной перемычкой и измеряют осциллографом амплитуду высокочастотного подмагничивания на головке записи. Изменяя затем напряжение сигнала, подаваемого на резистор R1, от 0 до максимального значения, наблюдают за амплитудой высокочастотного подмагничивания: при нормальной работе устройства она должна изменяться не менее чем в 3 раза. При необходимости этого добиваются подбором резистора R9. Далее подключают резистор R11, снимают перемычку с R10 и настраивают СДП по описанной в статье методике.

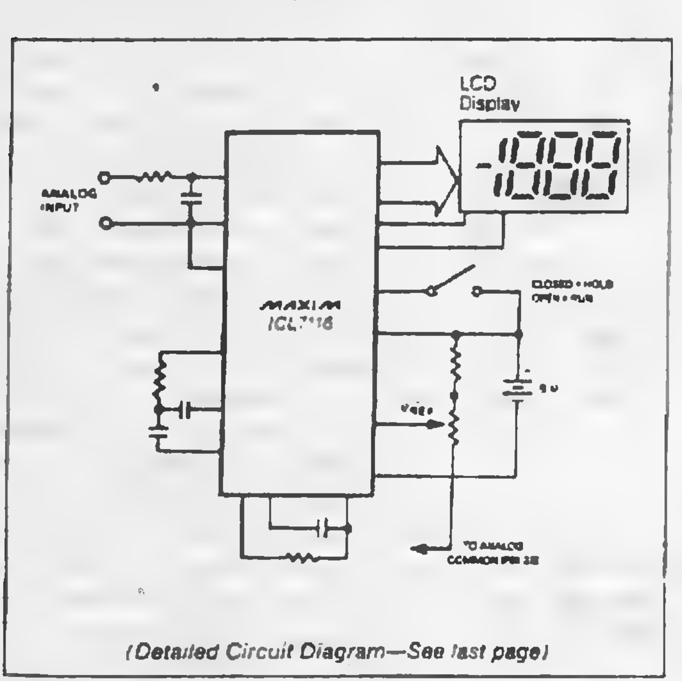
Другая возможная причина неработоспособности устройства — в магнитофоне. Дело в том, что в некоторых из них, например, в «Маяке-232-стерео», отсутствуют фильтры-пробки между усилителем записи и генератором тока стирания и подмагничивания. Из-за этого часть тока подмагничивания поступает в оконечный каскад усилителя записи, и если к нему подсоединить вход СДП, то напряжение подмагничивания поступит и в нее. (Впрочем, такое возможно и в аппаратах с фильтр-пробками, если они неправильно настроены). Напряжение подмагничивания обрабатывается СДП, как и высокочастотные составляющие сигнала, в результате уменьшаются изменения подмагничивания в головке записи (происходит как бы «стабилизация» подмагничивания), т. е. СДП практически не работает. Чтобы этого не случилось, вход СДП желательно подключить к выходу предоконечного каскада усилителя записи. В уже упоминавшемся «Маяке-232-стерео» вход устройства рекомендуется подключить через конденсатор емкостью 4700... 5100 пФ к выводам 3 и 5 микросхемы D4 К547КП1В (установлена на плате 5.282.052).

Наконец, СДП может плохо работать из-за того, что контур, образованный головкой записи и конденсатором, включенным между ней и генератором стирания и подмагничивания, резонирует на частоте подмагничивания. В подобном случае необходимо сместить резонанс контура в ту или иную сторону подбором конденсатора.

ICL7109

А/Ц преобразователь совместимый с микропроцессором, с внутренним тактовым генератором и источником опорного напряжения. 12 разрядов. Побайтовое считывание, возможность подключения к UART.





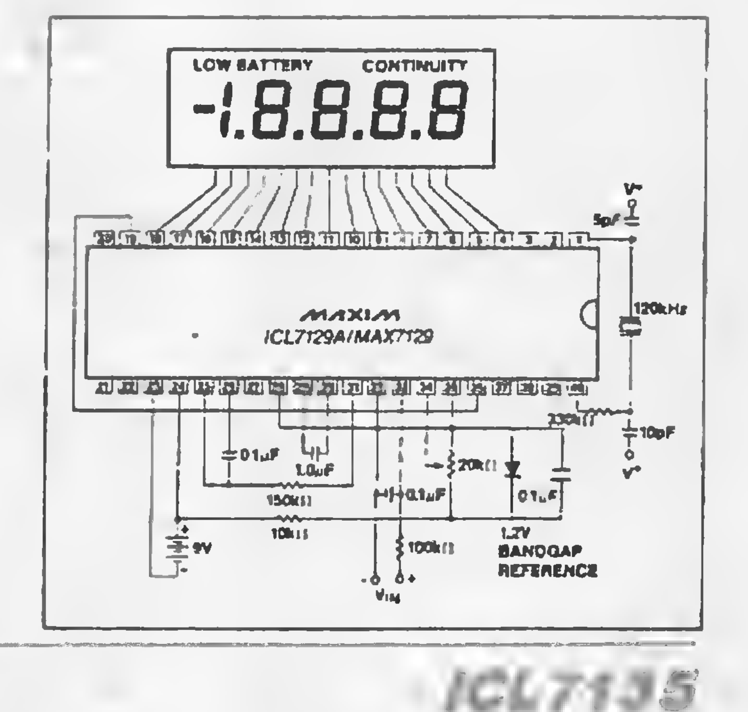
(Detailed Circuit Diagram—See last page)

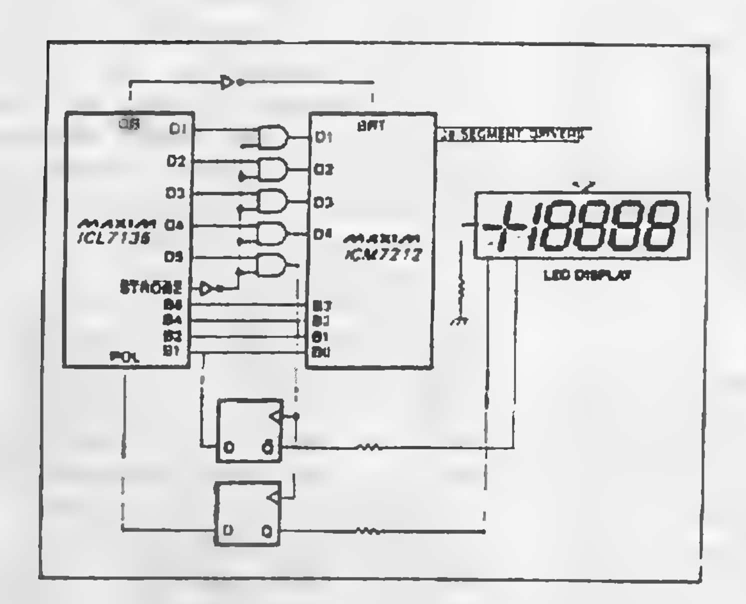
ICL7116/7117

А/Ц преобразователь на 3 1/2 цифры с выводом на ЖКИ (7116) и СИД (7117) и функцией хранения данных. Внутренний источник опорного напряжения и тактовый генератор. Потребление 1.8 ма.

ICL7129A/MAX7129

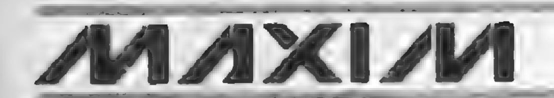
А/Ц преобразователь на 4 1/2 цифры с выводом на ЖКИ, высоким входным сопротивлением.
Внутренний тактовый генератор.
Точность 0.0005% полной шкалы.
Разрешение 10 мкВ.
Питание 9.0 В, потребление 1.4 ма.

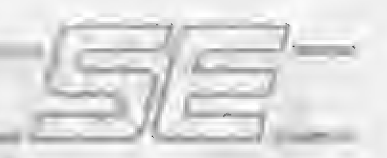




ICL7135

А/Ц преобразователь на 4 1/2 цифры с выводом на ЖКИ, высоким входным сопротивлением и мультиплексированным двоично/десятичным выводом.
Внутренний тактовый генератор.
Точность 0.0005% полной шкалы.
Разрешение 10 мкВ.
Простой интерфейс с МП и UART.
Питание +/-5.0 В, потребление 3.0 ма.

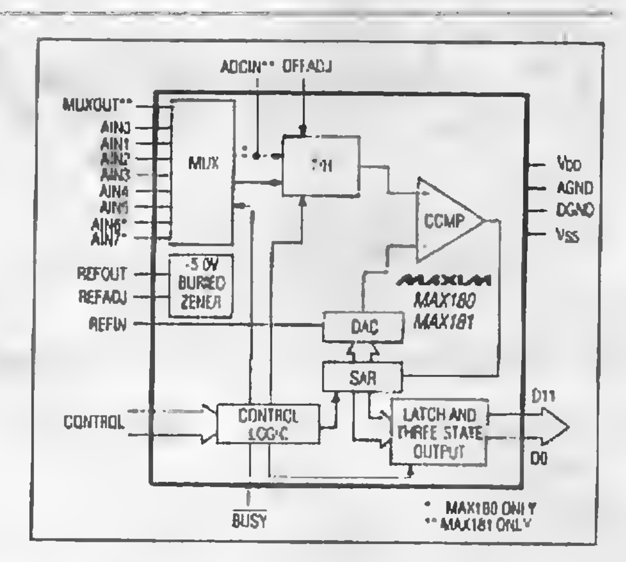


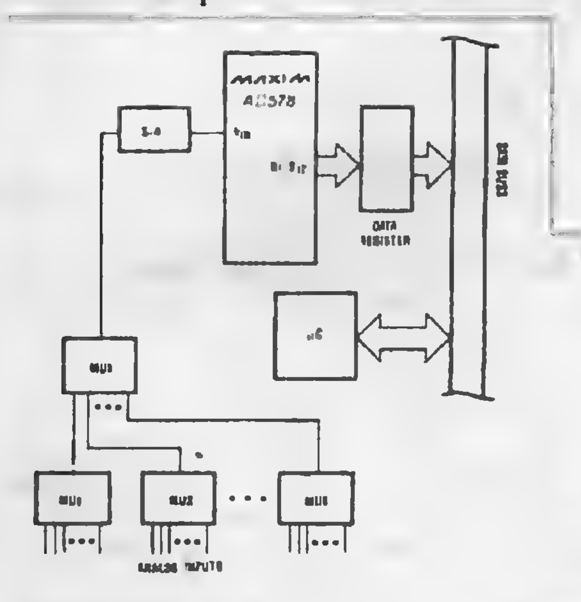


Maxim Integrated Products проектирует, разрабатывает, производит и продает в широком ассортименте преобразователи линейных и смешанных сигналов, используемых в различных электронных устройствах. В течение последних шести лет фирма "Maxim" представила более 350 видов продукции - больше аналоговых интегральных схем, чем любая другая компания. Предлагаем Вашему вниманию некоторые АЦП фирмы "Maxim", неимеющие советских аналогов.

MAX180/MAX181

А/Ц преобразователь совместимый с микропроцессором, с внутренним тактовым генератором, источником опорного напряжения и схемой выборки/хранения.
Входной мультиплексор на 8/6 каналов. Управление конфигурацией от микропроуессора.
Разрешение 12 разрядов,
Частота опроса 100 кГц.





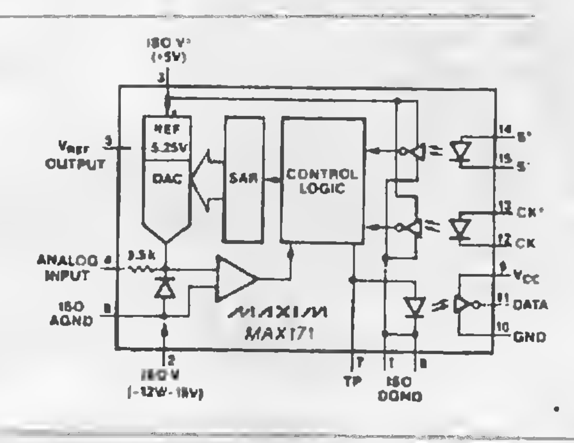
MAXIM

MX578

А/Ц преобразователь с параллельным и последовательным выходом, с внутренним тактовым генератором и источником опорного напряжения.
12 разрядов, 3 мксек.
Линейность 0.012%.

MAX171

А/Ц преобразователь с последовательным выходом, источником опорного напряжения.
Цифровые выводы имеют оптоизоляцию с прочностью 1500В.
12 разрядов, 5.8 мксек.
Напряжение питания: +5В, -12В.



Возможна продажа за рубли



в городе Москве.

ИГОРЬ ХАДЖИЕВ

СССР – 129 110 Москва

ул. Щепкина 47 телефон 2843143
телефакс 2302328 или 9716847



КУПОН

☐ **Мы просим прислать бесплатный образец микросхемы**

☐ **Мы просим предоставить дальнейшую документацию**

Фамилия ____________________

Фирма ____________________

Город ____________________

Улица ____________________

Телефон ____________________





НПО «ВЕРТЕР»
РАЗРАБАТЫВАЕТ, ПРОИЗВОДИТ
на советской и зарубежной элементной базе,
ПРОДАЕТ И УСТАНАВЛИВАЕТ ПОД КЛЮЧ СЕТИ. МОДЕМЫ. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ.

● СВЯЗЬ IBM PC/XT, IBM PC/AT С ЕС ЭВМ:

через стойку ЕС 7920:
— эмуляция терминала 7927,
— перекачка файлов до 24 Кбайт/с,
— виртуальный винчестер на дисках ЕС,
— связь между программами PC и ЕС,
— связь с ADABAS (NATURAL CONNECTION), SQL/DS,
— работа в локальных сетях PC-LAN, NETWARE,
— дизайн NORTON COMMANDER.
Цена — 3100 руб., срок гарантии — 3 года.

через стойку ЕС 7970:
— эмуляция терминала 7927,
— перекачка файлов,
— связь между программами PC и ЕС.
Цена — 2800 руб.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЕС 1840 через стойки ЕС 7920, ЕС 7970.

Возможности — такие же, как у PC. Цена — 2600 руб.

● ПОДСОЕДИНЕНИЕ ЕС ЭВМ (ЕС 1045 — ЕС 1068) К ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ типа ETHERNET под NOVELL NETWARE через канал ЕС ЭВМ:
— скорость — до 300 Кбайт/с,
— эмуляция терминала, передача файлов, электронная почта. Цена — от 15 000 до 20 000 руб.

● ЛОКАЛЬНЫЕ СЕТИ типа ETHERNET (собственного производства). Все — под сетевую среду NOVELL NETWARE 2.15 и старше.
— 1 Мбит/с, кабель РК75, до 600 м (цена — 2000 руб.),
— 10 Мбит/с, кабель РК75, до 900 м (4100 руб.),
— 10 Мбит/с, кабель РК50/РК75, до 800 м, полностью совместима с ETHERNET NE1000/NE2000 (4200 руб.),
— 10 Мбит/с, оптоволокно, полностью совместима с ETHERNET NE1000/NE2000 (от 10 000 до 15 000 руб.).

● УСТАНАВЛИВАЕМ СЕТЕВЫЕ ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ NETWARE, TCP/IP, DECNET, 3+ COM, Banyan VINES, IBM PC LAN.

● ПОСТАВЛЯЕМ ИМПОРТНЫЕ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ:
— адаптеры ArcNET, ETHERNET, D-LINK;
— оптоволоконные преобразователи;
— трансиверы, репитеры, разветвители;
— серверы на базе AT 386/486;
— станции бесперебойного питания;
— разъемы, кабели, оптоволокно;
— NOVELL NETWARE 2.15, 2.20, 3.x за СКВ или рубли по коммерческому курсу, документацию на русском и английском языках;
— МОДЕМЫ: AT-Hayes, 2400—5500 руб., AT-Hayes, 2400, MNP 5 — 8000 руб.
— ФАКС-КАРТЫ, ФАКС-МОДЕМЫ;
— многопортовые RS-232, ИРПС;
— автономные коммутаторы RS-232;
— платы расширения: ЦАП/АЦП, КОП, CENTRONICS, КАМАК, BSC, ИРПС, RS-232, выносные шины.

□

ВПЕРВЫЕ В СССР!
РАЗРАБОТЧИКАМ РЭА, СНАБЖЕНЦАМ:
БАЗА ДАННЫХ
«СОВЕТСКИЕ МИКРОСХЕМЫ И КОМПОНЕНТЫ»

Все о 6000 микросхем,
15 000 конденсаторов,
8000 резисторов.

Более 30 Мбайт информации: размеры, электрические параметры, тип корпуса, адрес производителя, цена по прейскуранту 1991 г.

База данных для IBM PC или ЕС ЭВМ. Цена — 1100 руб.

БИБЛИОТЕКИ P-CAD 4.50.

Более 1000 элементов. Цена — 950 руб.

БАЗЫ ДАННЫХ
ПО ЗАПАДНОЙ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЕ,
КАТАЛОГИ ФИРМ.
ОПИСАНИЯ
СОВЕТСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ
СТАНДАРТОВ
В ОБЛАСТИ СВЯЗИ, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И СЕТЕЙ.
ДОКУМЕНТАЦИЯ НА ПАКЕТЫ
ПРОГРАММ
P-CAD, A-CAD, NOVELL NETWARE и др.
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДЛЯ ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ, МОДЕМОВ,
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ.
АДРЕСА
120 000 ПРЕДПРИЯТИЙ СССР.
Цены договорные.

ПОСТАВКА — по договору, гарантирующему сопровождение и обновление базы.

Все цены указаны без стоимости дискет (или магнитных лент) и почтовых расходов.

Заявки принимаются только в письменном виде по адресу:

117049, Москва, аб. ящ. 58, «МЕГАБИТ».
Телефоны: 297-55-82; 125-00-06.
Факс (095) 125-87-59.

АТМ
ПРЕДЛАГАЕТ:

● две платы для изготовления ПК типа IBM PC/XT; на основной плате разведены печатные проводники под микросхемы ОЗУ с объемом памяти 640 (256) Кбайт, разъемы расширения, контроллер ВГ93, процессоры 88, 87, ПДП, выход на принтер и клавиатуру (цена платы — 195 руб.), на второй — под контроллер дисплея CGA (95 руб.). Цена описания — 85 руб.;

● плату размерами 134×311 мм для ПК типа "ZX-Spectrum-128" или «Пентагон-2+» с разводкой проводников под контроллер дисководов и выход на принтер. Доступная элементная база, высокая надежность; при использовании исправных деталей не требует налаживания. Цена платы — 95 руб., описания — 25 руб.

Образцы ПК демонстрируются.

Продажа в Москве за наличный расчет (телефон 941-31-10) или перечислением требуемой суммы на расчетный счет «Интер-Линк» № 608942 в Мосбизнесбанке при ВДНХ СССР, МФО 201285. Квитанцию об оплате высылайте по адресу: 129229, Москва, ВДНХ СССР, АТМ.

●

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЦЕНТР «СЕЗОН» НПК «АРТЕС»
предлагает:

— игровые программы для ПК «ATARI» в формате «TURBO-2000», позволяющем записать до 70 программ на одной компакт-кассете С-90 и увеличить скорость ввода информации в 10 раз;

— плату для самостоятельной переделки магнитофонов «Atari-XC12» для работы в режиме «TURBO»;

— интерфейс для сопряжения ПК «Atari» с бытовым магнитофоном, работающим в стандартном и «TURBO» режимах;

— литературу по ПК «Atari»;

— таймеры для игровых компьютерных залов;

— программирование микросхем ППЗУ К573РФ2, К573РФ5, 2764, КМ556РТ5, КМ556РТ7.

Для получения каталога услуг необходимо направить почтовым переводом 5 руб. по адресу: 290000, г. Львов, расчетный счет 646157 в ОПЕРУ ЖСБ г. Львова, МФО 325019, НПК «АРТЕС».

Копию квитанции об оплате следует отправить по адресу: 290053, г. Львов, аб. ящ. 5062, **компьютерный центр «Сезон».**

К сведению предпринимателей!

НПК «АРТЕС» изготовит многоцветные визитные карточки, липкие аппликации, этикетки и выполнит дизайн-проекты Ваших изделий.

Телефон во Львове 42-22-27.

●

ВНЕШНЕТОРГОВАЯ ФИРМА ЦНИИ АСУ ГА
предлагает
высококачественные параболические зеркала

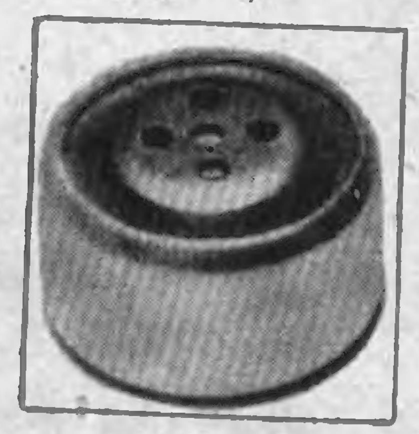
из алюминия толщиной 2 мм для приема передач спутникового телевидения. Диаметр зеркала — 1200, фокусное расстояние — 480 мм. Цена — договорная.

Поставка — в неограниченных количествах.

Телефоны для справок: в Риге — 37-26-71, в Москве — 155-62-94.

НПО «ЭЛЕКТРОНИКА»
предлагает

МИКРОФОН КАПСЮЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРЕТНЫЙ МКЭ-332/333



Микрофон выпускается в двух вариантах:

МКЭ-332 — односторонне направленный, с характеристикой направленности, близкой к кардиоиде;

МКЭ-333 — ненаправленный, с характеристикой, близкой к круговой.

Микрофоны предназначены для звукозаписи и передачи музыкальных и речевых программ в аппаратуре магнитной записи, телефонных аппаратах, радиотелефонах, приемопередающих станциях, беспроводных телефонах, аппаратуре диспетчерской связи, слуховых аппаратах, радиофицированных игрушках и др. изделиях.

С использованием капсюля МКЭ-332/333 могут быть созданы микрофоны различных типов: моно- и стереофонические, петличные, репортерские и др.

Технические характеристики: номинальный диапазон частот — 50...15 000 Гц, чувствительность по свободному полю на частоте 1000 Гц — не менее 3 мВ/Па, модуль полного сопротивления переменному току на частоте 1000 Гц — 600±120 Ом; средний перепад уровней чувствительности «фронт — тыл» микрофона МКЭ-333 — не более 3, МКЭ-332 — не менее 12 дБ; напряжение питания — 1,5...9 В; габариты (диаметр×длина) — 10,5×6,5 мм, масса — 1 г.

Микрофон можно эксплуатировать при температуре от −10 до +50 °С и относительной влажности до 95±3 % (при +25 °С).

Основные технические характеристики могут варьироваться в соответствии с требованиями заказчика, обусловленными вариантом использования капсюля микрофона.

С заявками обращаться по адресу: 394007, г. Воронеж, Ленинский проспект, 119а, НПО «Электроника», отдел сбыта.





**ВНИМАНИЮ ВЛАДЕЛЬЦЕВ
ПК «ЭЛЕКТРОНИКА БК-0010», «ЭЛЕКТРОНИКА БК-0010-01»!
САРАТОВСКИЙ ЗАВОД «ЭРИДАН»**

предлагает блок дополнительного оперативного запоминающего устройства «ДОЗУ 32К», увеличивающего объем ОЗУ ПК на 32 Кбайта.

Подключение блока — через разъем МПИ.

Габариты блока — 105×175×24 мм.

Адрес: 410033, г. Саратов, ул. Панфилова, 1, завод «Эридан».

Телефон 17-67-92.

●

**ВНИМАНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ,
РАБОТАЮЩИХ С ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ!**

Малое научно-производственное предприятие «ТЕСТ» предлагает УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОГРАММАТОР, который поможет решить все Ваши проблемы с программированием микросхем ПЗУ любого типа. Программатор работает как с зарубежными ПК типа IBM PC, так и с совместимыми с ними отечественного производства.

По желанию заказчика предприятие может поставить программирующий комплекс: универсальный программатор с ПК отечественного или зарубежного производства.

Адрес: 115563, Москва, ул. ген. Белова, 21, корп. 1, МНПП «ТЕСТ».

Телефон 394-84-30.

●

МАЛОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭНКО»
предлагает:

● ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ (ПТК) для IBM PC/XT/AT, обеспечивающие:
— подключение до восьми ПЭВМ к байт-мультиплексному каналу ЕС ЭВМ;
— связь ПЭВМ с ЕС-5025 и другими НМЛ ряда ЕС ЭВМ;
— связь ПЭВМ с НМЛ СМ5300.01;
— связь ПЭВМ с ЕС-7032, ЕС-7040 и другими АЦПУ ряда ЕС ЭВМ;
— связь ПЭВМ с принтерами СМ ЭВМ;
— обмен с использованием мультиплексора ИРПС×16, RS 232×8, ИРПС×8;
а также другие ПТК.

● ЦАП-АЦП на 4, 8, 16 каналов;

● ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЙ МУЛЬТИСИСТЕМНЫЙ ТРАНСКОДЕР (PAL, ME SECAM, NTSC 4,43) для студий кабельного телевидения;

● ВИДЕОКОМПЬЮТЕРЫ на базе ПЭВМ "SINCLAIR" и IBM PC/XT/AT;

● КАССЕТЫ (картриджи) с красящей лентой для принтеров "EPSON FX800";

● КОРОБКИ для дискет.

«ЭНКО» заправляет новую красящую ленту на полиамидной основе шириной 13, 8 и 6,3 мм в кассеты для принтеров ПЭВМ.

Контактный телефон в Москве 943-70-42 (с 10.00 до 17.00, кроме субботы и воскресенья).

РАДИО

УЧРЕДИТЕЛИ — МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР И ЦК ДОСААФ СССР

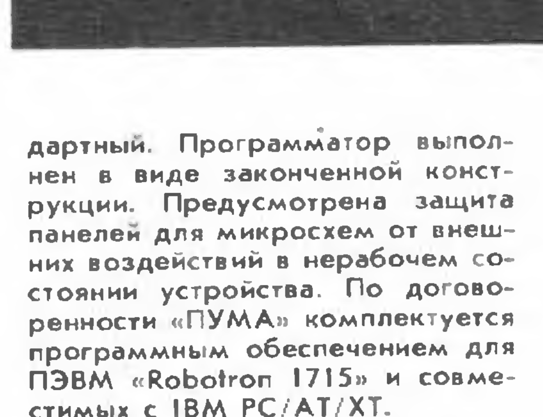
●

Спонсор — Международная гуманитарная неправительственная организация «Чернобыль-помощь»

Издательство «Патриот»
Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10.
Телефоны: для справок (отдел писем) — 207-77-28.
Отделы: пропаганды, науки и радиоспорта — 207-87-39; радиоэлектроники — 207-88-18; бытовой радиоаппаратуры и измерений — 208-83-05; микропроцессорной техники и ЭВМ — 208-89-49; «Радио» — начинающим — 207-72-54; отдел иллюстраций — 207-71-69; группа информации и рекламы — 208-99-45.
Факс (0—95) 208-13-11.
Сдано в набор 6/9—91 г.
Подписано к печати 18/10—91 г.
Формат 70×100 1/16. Объем 5 печ. л., 6,45 усл. печ. л., 2,5 бум. л. Тираж 1 075 000 экз. Зак. 1388. Цена 1 р. 20 к.
Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат Государственной ассоциации предприятий, объединений и организаций полиграфической промышленности «АСПОЛ»
142300, г. Чехов Московской обл.

ПО «ЗАВОД им. В. А. ДЕГТЯРЕВА» предлагает:

ИНФОРМАЦИОННОЕ ТАБЛО «БЕГУЩАЯ СТРОКА»



Устройство предназначено для отображения текстовой и буквенной информации и состоит из собственно табло и соединяемого с ним кабелем пульта управления. Предусмотрена также возможность работы табло от персональных ЭВМ, совместимых с IBM PC/XT, IBM PC/AT.

Текст набирают и редактируют с пульта управления или клавиатуры ПЭВМ. На табло он высвечивается в виде строки из 17 символов.

Предусмотрена возможность приема-передачи блоков информации с пульта (ПЭВМ).

Табло имеет энергонезависимую память и способно сохранять информацию при отключенном сетевом питании в течение одного месяца.

Возможности редактора:

— стирание символа,
— вставка символа,
— табуляция,
— стирание текста.

В память устройства можно записать несколько текстов и выводить на табло любой из них по желанию пользователя. Суммарное число символов не должно превышать 1600.

Дополнительные эффекты:

— остановка и мигание строки,
— движение строки снизу вверх,
— изменение скорости движения,
— побуквенный набор строки текста.

Технические характеристики: число символов в строке табло — 17, пульта — 9; размеры символа на табло — 30×50 мм, сила света одной точки — 2 мкд; связь с ПЭВМ — через интерфейс RS-232; максимальная длина линии связи — 5 м; мощность, потребляемая пультом,— 15, табло — 100 Вт; габариты пульта — 230×145×40, табло — 70×82×1050 мм, масса — соответственно 0,5 и 5 кг. Ориентировочная цена — 6500 руб.

ПРОГРАММАТОР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МАЛОГАБАРИТНЫЙ АВТОНОМНЫЙ «ПУМА»

Предназначен для программирования и контроля микросхем ППЗУ и ПЗУ более 26 наименований. Цикл записи-чтения — стандартный. Программатор выполнен в виде законченной конструкции. Предусмотрена защита панелей для микросхем от внешних воздействий в нерабочем состоянии устройства. По договоренности «ПУМА» комплектуется программным обеспечением для ПЭВМ «Robotron 1715» и совместимых с IBM PC/AT/XT.

Возможности программатора:

Ввод данных (в шестнадцатиричной системе):

— с ЭВМ и клавиатуры программатора,
— с одного типа ПЗУ или ППЗУ на другой (копирование).

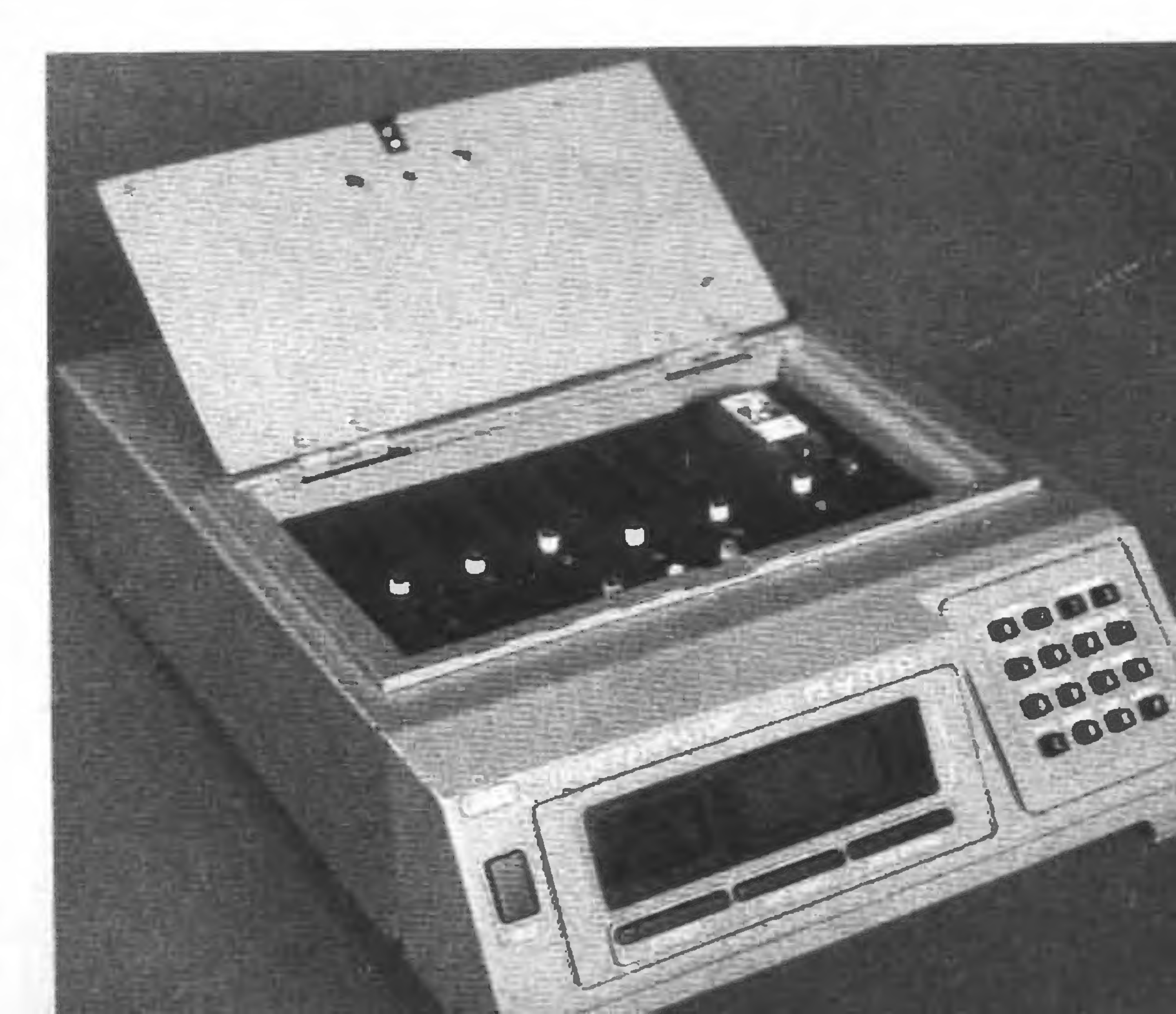
Работа с ЭВМ и в автономном режиме:

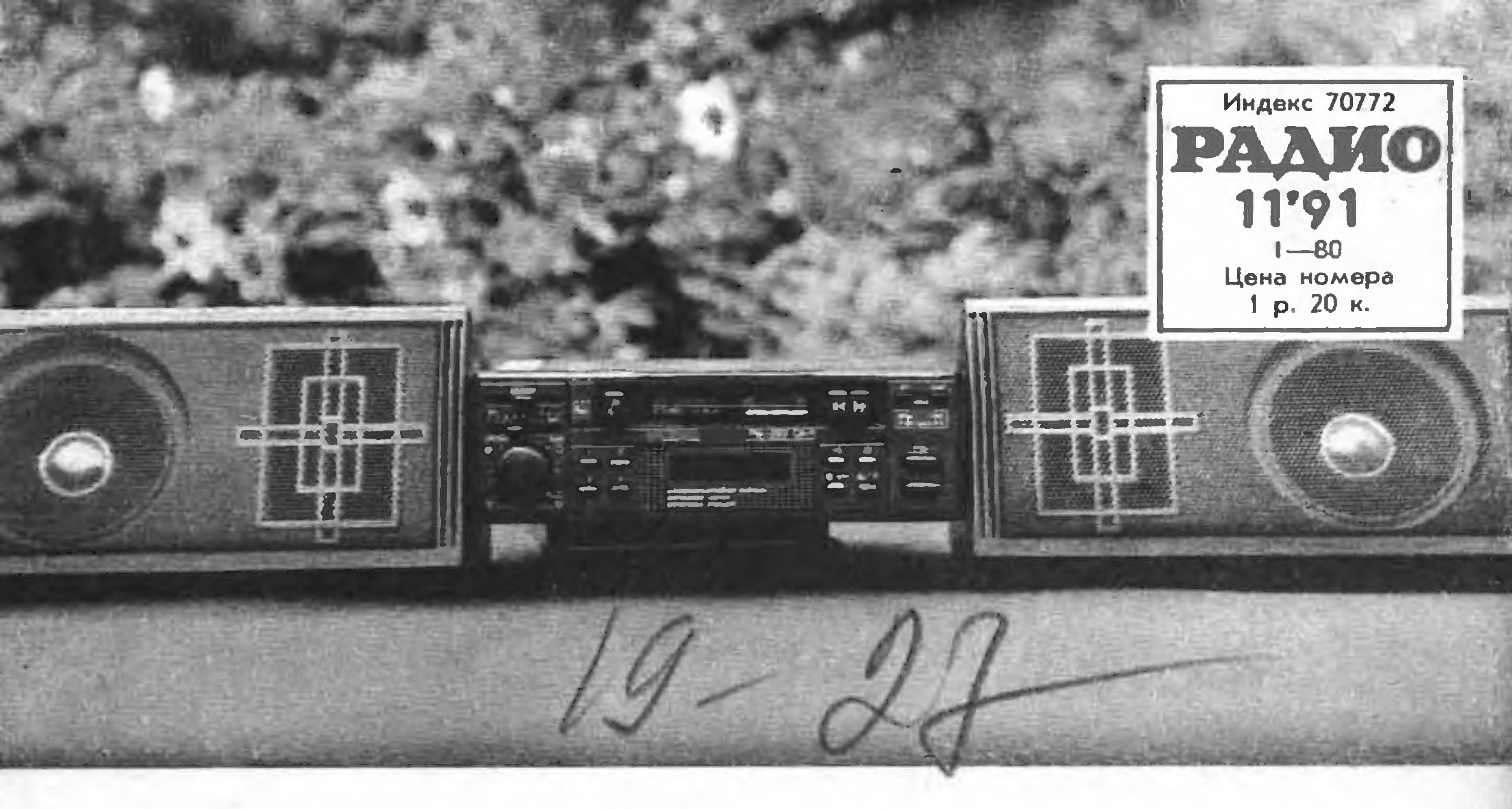
— просмотр ОЗУ,
— запись информации из ОЗУ программатора на диск,
— загрузка информации из ЭВМ в ОЗУ программатора.

Программирование отечественных и зарубежных микросхем ППЗУ и ПЗУ.

Технические характеристики: объем памяти программируемой микросхемы — 32...32768 байт, связь с ЭВМ — через интерфейс RS-232 (СТЫК С2); габариты — 335×235×75 мм, масса — 2,7 кг. Ориентировочная цена — 8000 руб.

Заявки направлять по адресу: 601900, Владимирская обл., г. Ковров, **ПО «Завод им. В. А. Дегтярева».**





«УРАЛ РМ-292СА-1»

Магнитола «Урал РМ-292СА-1» предназначена для установки в салонах легковых автомобилей различных марок. По своим техническим характеристикам и функциональным возможностям в настоящий момент она не имеет отечественных аналогов.

Наличие в магнитоле микрокомпьютерной системы управления и применение ЛПМ с автореверсом японского производства (или аналогичного ЛПМ собственной разработки «ЛПМ-392») позволило создать изделие с расширенным набором потребительских качеств.

Магнитола комплектуется автомобильной АС «Урал 15АС-392А» (или аналогичной ей японской «15АС-08А»), состоящей из двух двухполосных громкоговорителей.

«Урал РМ-292СА-1» предназначен для приема программ радиовещательных станций в диапазонах ДВ, СВ, КВ, УКВ и стереофонического воспроизведения фонограмм в кассетах МК60 с использованием лент МЭК I (Fe_2O_3) и МЭК II (CrO_2).

В режиме «Радиоприем» магнитола обеспечивает автоматический поиск радиовещательных станций; ручную настройку на частоту передающей станции в пошаговом режиме (шаг перестройки тракта АМ-2,5, ЧМ-10 кГц); бесшумную настройку при автопоиске; запоминание и хранение в памяти ранее записанных потребителем фиксированных частот (настроек) при отключении магнитолы от бортовой сети автомобиля; автоматический обзор всех фиксированных настроек с остановом и возможностью прослушивания в течение 5...7 с каждой станции.

В режиме «Магнитофон» магнитола имеет автореверс при окончании ленты в кассете и ручное реверсирование направления движения магнитной ленты; фиксированную перемотку ленты «вперед» и «назад»; ручной выброс кассеты; переключение режима работы с лентами МЭК I или МЭК II; автоматическое понижение шумов. Кроме перечисленных эксплуатационных возможностей, в магнитоле предусмотрена плавная регулировка громкости, регулировка стереобаланса и тембра по низшим и высшим звуковым частотам. Установленный в магнитоле жидкокристаллический дисплей в режиме радиоприема индицирует включенный диапазон, четырехразрядное значение частоты настройки, режим автопоиска, частоту и номер фиксированной настройки, режим записи фиксированных настроек. В режиме воспроизведения магнитных записей индицируется включение режима «Магнитофон», направление движения ленты, включение системы шумопонижения, тип используемой ленты.

Основные технические характеристики. Диапазоны принимаемых частот: ДВ — 148,5...283,5 кГц, СВ — 526,5...1606,5 кГц, КВ — 5,95...12,10 МГц, УКВ — 65,8...74,0 МГц; чувствительность, ограниченная шумами, при отношении сигнал/шум не менее 20 дБ в АМ тракте и 26 дБ в ЧМ тракте в диапазонах: ДВ — не хуже 140, СВ, КВ — 50, УКВ — 3 мкВ; односигнальная избирательность по соседнему каналу при растройке на ±9 кГц в диапазонах ДВ, СВ, КВ — не менее 36 дБ; односигнальная избирательность по зеркальному каналу в диапазонах: ДВ, СВ — не менее 50, КВ — 40, УКВ — 70 дБ; эффективный частотный диапазон для магнитных лент типа: МЭК I — не уже 63...10 000 и МЭК II — 63...12 500 Гц; среднее отклонение скорости ленты от номинальной — не более +3 %; взвешенное значение детонации — не более ±0,4 %; относительный уровень шумов и помех в канале воспроизведения без системы шумопонижения для лент типа: МЭК I — не более 48, МЭК II — 50 дБ, а при включенной системе шумопонижения — соответственно 52 и 54 дБ; номинальная (максимальная) выходная мощность — не менее 2×3 (2×12) Вт; габариты магнитолы — 191×186×58 мм; масса — не более 1,8 кг; габариты одного громкоговорителя АС — 215×150××115 мм; масса всего комплекта АС — не более 2,2 кг. Цена — 1300 руб.

КОРОТКО О НОВОМ